

ePub^{WU} Institutional Repository

Monika Benetka

Die Bedeutung von CO₂-Emissionen für die Transport- und Logistikbranche

Working Paper

Original Citation:

Benetka, Monika (2009) Die Bedeutung von CO₂-Emissionen für die Transport- und Logistikbranche. *Schriftenreihe des Instituts für Transportwirtschaft und Logistik - Verkehr*, 06/2009. Institut für Transportwirtschaft und Logistik, WU Vienna University of Economics and Business, Vienna.

This version is available at: <http://epub.wu.ac.at/1032/>

Available in ePub^{WU}: June 2010

ePub^{WU}, the institutional repository of the WU Vienna University of Economics and Business, is provided by the University Library and the IT-Services. The aim is to enable open access to the scholarly output of the WU.



**Schriftenreihe des
Instituts für Transportwirtschaft und Logistik
Nr. 6 (2009 VER)**

Benetka, Monika

Die Bedeutung von CO₂-Emissionen für die Transport- und Logistikbranche

**Herausgeber: die Professoren des Instituts für
Transportwirtschaft und Logistik**

Diplomarbeit

**„Die Bedeutung von CO₂-Emissionen
für die Transport- und
Logistikbranche“**

Verfasst von

Monika Benetka

Betreuer:

Mag. Wolfram Groschopf
Institut für Transportwirtschaft und Logistik
Februar 2009

Alxingergasse 66/20
1100 Wien
monika.benetka@chello.at

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1. Ausgangssituation und Problemstellung	1
1.2. Zielsetzung und Forschungsfrage	5
1.3. Aufbau der Arbeit	6
2. Theoretische Grundlagen	7
2.1. Definitionen	7
2.2. Externe Effekte des Verkehrs	9
2.3. Maßnahmen zur Emissionsreduktion	11
2.3.1. Politische Instrumente	11
2.3.2. Ansätze eines Emissionshandels im Verkehr	14
2.3.3. Freiwillige Verpflichtungen	15
2.4. Bedeutung von CO ₂ für die Logistik	19
2.4.1. Aktuelle Entwicklungen im Güterverkehr	19
2.4.2. Aktuelle Entwicklungen in der Logistikbranche	21
2.4.3. Implementierungsmöglichkeiten eines CO ₂ -Ausweises	24
2.5. Einflussfaktoren auf Emissionen im Schienen- und Straßengüterverkehr	25
2.6. Vergleich der Umweltauswirkungen von kombiniertem Verkehr und reinem Straßenverkehr	29
2.6.1. Studie des IFEU	30
2.6.2. Studie des PACT	32
3. Tools zur Berechnung von CO₂-Emissionen im Güterverkehr	35
3.1. CO ₂ -Kummertabelle	35
3.1.1. Hintergrund und Anwendungsbereiche	35
3.1.2. Berechnungssystematik	36
3.2. Go Green – DHL	36
3.2.1. Hintergrund und Anwendungsbereiche	36
3.2.2. Berechnungssystematik	37
3.3. EcoTransIT	38
3.3.1. Hintergrund und Anwendungsbereiche	38
3.3.2. Berechnungssystematik	39
3.3.2.1. Allgemeine Parameter	39
3.3.2.2. Straßenverkehr	40
3.3.2.3. Schienenverkehr	40
3.3.2.4. Andere Verkehrsträger	40
3.4. Carbon Check – Maersk	41
3.4.1. Hintergrund und Anwendungsbereiche	41
3.4.2. Berechnungssystematik	41
3.5. Spedition Christ – Klimarechner	42
3.5.1. Hintergrund und Anwendungsbereiche	42
3.5.2. Berechnungssystematik	43
3.5.2.1. Anwendung bei der Spedition Christ	43
3.5.2.2. Methode von Climate Partner	44
3.6. OMIT 2001	45
3.6.1. Hintergrund und Anwendungsbereiche	45

3.6.2.	Berechnungssystematik	45
3.6.2.1.	Straßenverkehr	46
3.6.2.2.	Schienenverkehr	46
3.6.2.3.	Schifffahrt	46
3.7.	Vergleichende Betrachtung	47
3.8.	Überblick Tools	49
4.	Messung und Reduktion von CO₂-Emissionen in österreichischen Unternehmen	50
4.1.	Vorgehensweise	50
4.1.1.	Theoretische Grundlagen empirischer Forschung.....	50
4.1.2.	Fragebogenerstellung	52
4.1.3.	Durchführung der Datenerhebung.....	53
4.1.4.	Auswertung der Daten.....	55
4.2.	Resultate	55
4.2.1.	Onlineumfrage.....	55
4.2.2.	Experteninterviews	66
4.2.2.1.	Cargo Partner	66
4.2.2.2.	Gebrüder Weiss	68
4.2.2.3.	Rail Cargo Austria	69
4.2.2.4.	Kühne und Nagel	70
4.2.2.5.	Logwin.....	71
4.2.2.6.	TNT	72
4.2.2.7.	DB Schenker	73
4.3.	Trends und Maßnahmen	76
4.3.1.	Aktueller Stand und Trends	76
4.3.2.	Zukünftig notwendige Maßnahmen	78
5.	Zusammenfassung	82
5.1.	Resümee	82
5.2.	Ausblick/ Empfehlungen	83

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildung 1	Verlauf und Prognose der THG-Emissionen im Vergleich zum Kyoto-Ziel der EU 15 mit und ohne zusätzliche Maßnahmen.....	2
Abbildung 2	Anteile der Sektoren an den CO ₂ - Emissionen 2006 für EU 27	2
Abbildung 3	Vergangene und zukünftige Entwicklung der THG- Emissionen von 1990-2030 nach Sektoren und gesamt	3
Abbildung 4	CO ₂ -Emissionen des Transportsektors nach Verkehrsträgern 2006	4
Abbildung 5	Gegenüberstellung der Entwicklung des Güterverkehrswachstum und des Wirtschaftswachstums.....	4
Abbildung 6	Externe Kosten der Verkehrsträger in Österreich für den Güterverkehr	10
Abbildung 7	Entwicklung der Emissionen von Luftschadstoffen für die EU 27	11
Abbildung 8	Kreislauf zur Reduktion von CO ₂ -Emissionen.....	17
Abbildung 9	Entwicklung des Modal Split Anteils von Straße und Schiene in EU-15 (EU-Mitglieder vor Osterweiterung 2004) und EU-10 (Beitrittsländer 2004)	20
Abbildung 10	Energiekette für Treibstoff und Elektrizität	26
Abbildung 11	Im Schienenverkehr eingesetzter Energiemix 2005	28
Abbildung 12	Bahnstrom Erzeugungsstruktur 2006	28
Abbildung 13	Vergleich CO ₂ -Emissionen im Schienen- und Straßengüterverkehr.....	29
Abbildung 14	Primärenergieverbrauch: Kombinierte Verkehr Straße/Schiene im Vergleich zum reinen Straßentransport.....	31
Abbildung 15	Kohlendioxidemissionen: Kombinierte Verkehr Straße/ Schiene im Vergleich zum reinen Straßentransport.....	32
Abbildung 16	Energieverbrauch der Straße im Vergleich zur KV-Kette	33
Abbildung 17	CO ₂ -Emissionen der Straße im Vergleich zur KV-Kette	34
Abbildung 18	Verteilung der Befragten nach Anzahl der Mitarbeiter 1	56
Abbildung 19	Verteilung der Befragten nach Anzahl der Mitarbeiter 2	57
Abbildung 20	Verteilung der Befragten nach jährlichem Umsatz.....	57
Abbildung 21	Rolle des Umweltschutzes in der Unternehmensstrategie	58
Abbildung 22	Umweltschutz und Messung des CO ₂ -Fußabdrucks	58
Abbildung 23	Messen Sie Ihren CO ₂ -Fußabdruck?	59
Abbildung 24	Gründe, weshalb der CO ₂ -Fußabdruck nicht gemessen wird.....	59
Abbildung 25	Bekanntheit von Tools zur CO ₂ -Messung	60
Abbildung 26	Unternehmensgröße und Bekanntheit von Tools	61
Abbildung 27	Bekanntheit von Tools und Messung des CO ₂ -Fußabdrucks	61
Abbildung 28	Gibt es im Unternehmen CO ₂ -Reduktionsmaßnahmen?	62
Abbildung 29	Welche Reduktionsmaßnahmen gibt es?	62
Abbildung 30	zukünftig geplante Reduktionsmaßnahmen.....	63
Abbildung 31	Angebot klimaschonender oder klimaneutraler Produkte	64
Tabelle 1:	Überblick über die beschriebenen Tools zur Berechnung von CO ₂ -Emissionen	48
Tabelle 2:	Überblick über die Ergebnisse der Onlineumfrage	64
Tabelle 3:	Häufigkeit umgesetzter Maßnahmen	78

Abkürzungsverzeichnis

AK:	Arbeiterkammer
BGL:	Bundesverband Güterkraftverkehr Logistik und Entsorgung
BVL:	Bundesvereinigung Logistik Österreich
CER:	Community of European Railway and Infrastructure Companies

CH ₄ :	Methan
CO:	Kohlenmonoxid
CO ₂ :	Kohlendioxid
DB:	Deutsche Bahn
DEFRA:	Department for Environment Food and Rural Affairs
Dft:	Department for Transport
FCKW:	Fluorkohlenwasserstoffe
EEA:	European Environment Agency
FIFO Köln:	Finanzwissenschaftliches Forschungsinstitut an der Universität zu Köln
GEMIS:	Globales Emissions Modell Integrierter Systeme
H ₂ O:	Wasserdampf
IFEU:	Institut für Energie und Umweltforschung
IRU:	International Road Transport Union
ISI:	Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung
ISO:	International Standardisation Organisation
KV:	Kombinierter Verkehr
LDL:	Logistikdienstleister
NABU:	Naturschutzbund Deutschland
NH ₃ :	Ammoniak
N ₂ O:	Distickstoffoxid, Lachgas
NO _x :	Stickoxide
NTM:	Network for Transport and the Environment
O ₃ :	Ozon
ÖBB:	Österreichische Bundesbahnen
OCC:	Orange Combi Cargo
OMIT:	Operational methods for companies' calculation of environmental impact of train and vessel transports in international transport chains
PACT:	Pilot Actions for Combined Transport
PSA:	Passenger Shipping Association
QSHE-Management:	Quality, Safety, Health and Environment/ Qualitäts-, Sicherheits-, Gesundheits- und Umweltmanagement
RCA:	Rail Cargo Austria
SCM:	Supply Chain Management
SGKV:	Studiengesellschaft für den kombinierten Verkehr
SGS:	Société Générale de Surveillance S.A.
SO ₂ :	Schwefeldioxid
TREMOD:	Transport Emission Estimation Model
UIC:	Union Internationale des Chemins de fer
UIRR:	Union Internationale des sociétés de transport combiné Rail-Route/ Internationale Vereinigung der Gesellschaften für den kombinierten Verkehr Schiene - Straße
VOC:	flüchtige Kohlenwasserstoffe
WKÖ:	Wirtschaftskammer Österreich

1. Einleitung

In diesem Abschnitt wird zunächst eine Einführung zum Thema Klimawandel und Verkehr gegeben und die Problemstellung der Arbeit erläutert. Es wird anschließend beschrieben, welche Forschungsfragen beantwortet werden sollen und ein Überblick über den Aufbau der Arbeit gegeben.

1.1. Ausgangssituation und Problemstellung

Bereits seit Jahrzehnten gibt es Diskussionen über den negativen Einfluss des Menschen auf die Natur. Besonders in den letzten zwanzig Jahren wurden die wissenschaftlichen Beweise für den Klimawandel fundierter. 1988 wurde daher der zwischenstaatliche Ausschuss für Klimaänderungen (IPCC) gegründet, mit dem Ziel eine einheitliche Faktenbasis zu schaffen und politische Handlungsmöglichkeiten zu eruieren.¹ In einigen Bereichen wurden mittlerweile schon große Fortschritte erzielt. So konnten viele „klassische“, durch den Verkehr verursachte, Schadstoffe schon deutlich reduziert werden. Beispiele sind die Einführung von bleifreiem Benzin oder auch schwefelfreien Kraftstoffen, durch deren Einsatz die Entstehung von Schwefeldioxid verhindert wird, das zu saurem Regen und Schleimhautreizungen führen kann. Eine weitere Maßnahme war die Einführung von Katalysatoren zur Verringerung von Kohlenmonoxid, einem giftigen, farb-, geruchs- und geschmacklosen Gas sowie Stickoxiden, die unter anderem zu Schleimhautreizungen und Atemwegserkrankungen und der Bildung von schädlichem, bodennahem Ozon führen können.² Besonders im Bereich der Treibhausgase, und hier vor allem bei CO₂ (Kohlendioxid), gibt es jedoch gerade im Verkehrssektor noch großen Nachholbedarf, wie weiter unten noch verdeutlicht wird. Eine erste Errungenschaft im Bereich der Treibhausgase war die Ratifizierung des Kyoto-Protokolls. Dieses ist eine internationale Vereinbarung, in der sich zahlreiche Länder verpflichtet haben ihre Treibhausgasemissionen zu reduzieren³. Zur Umsetzung der Verpflichtungen wurde in der EU unter anderem ein Handel mit CO₂-Zertifikaten mit dem Ziel der CO₂-Minderung eingeführt.⁴ Viele der Staaten, die sich dem Protokoll angeschlossen haben, sind trotzdem noch weit von der Erreichung der vereinbarten Ziele entfernt und müssen noch dringend zusätzliche Maßnahmen umsetzen, wie Abbildung 1 verdeutlicht. Die orange Linie zeigt hier den Verlauf der Treibhausgasemissionen, der mit den bisherigen Maßnahmen erreicht wird, während die gelbe Linie zusätzliche Maßnahmen berücksichtigt und die grüne außerdem noch CO₂-Senken und Kyoto-Mechanismen. Ein typisches Beispiel einer CO₂-Senke sind Wälder, da diese mehr CO₂ aufnehmen als sie produzieren. Daher kann ein Land seine CO₂-Bilanz durch Aufforstungsmaßnahmen verbessern. Unter Kyoto- Mechanismen sind verschiedene politische Maßnahmen zur CO₂-Reduktion, wie beispielsweise internationaler Emissionshandel, zu verstehen.⁵

¹ Vgl. Chasek et al. (2006), S.164

² Vgl. Hauger (2003), S. 146 ff, Schöller et al. (2007), S. 430 f

³ Vgl. Chasek et al. (2006), S. 169 ff

⁴ Vgl. Feess (2007), S. 241

⁵ Vgl. EEA (2007), S. 28, vom Verfasser übersetzt

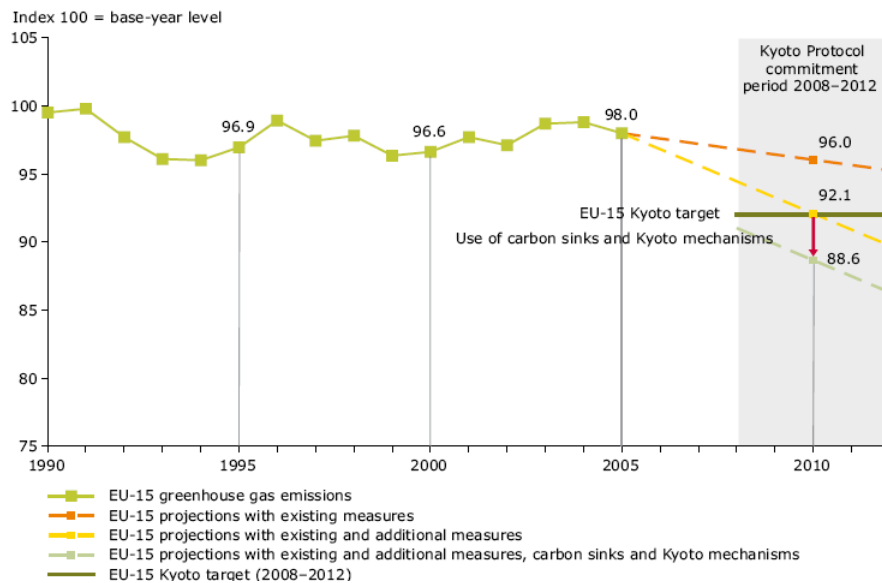


Abbildung 1 Verlauf und Prognose der THG-Emissionen im Vergleich zum Kyoto-Ziel der EU 15 mit und ohne zusätzliche Maßnahmen⁶

Die Abbildung bezieht sich nur auf die EU 15, da es kein gemeinsames Kyoto-Ziel für die EU 27 gibt. Die neuen Mitgliedsländer haben jedoch, mit Ausnahme von Zypern und Malta, individuelle Kyoto-Verpflichtungen.⁷ Voraussichtlich werden alle neuen Mitgliedsländer außer Slowenien mit den bisher existierenden Maßnahmen ihre Kyoto-Ziele erreichen können.⁸ Im Hinblick auf die Erreichung der Kyoto-Ziele und mögliche neue Verpflichtungen in der Zukunft ist es notwendig, wirkungsvolle Maßnahmen zur Reduktion der Treibhausgasemissionen zu setzen und große Einsparpotentiale zu nutzen.

Der EU-Emissionshandel bezieht sich ursprünglich nur auf die Energiewirtschaft und Industrie. Der Transportsektor wurde bei den bisherigen Maßnahmen jedoch vernachlässigt.⁹ Diese Tatsache erscheint verwunderlich, da er für fast ein Viertel aller Treibhausgase in den 27 EU-Mitgliedstaaten verantwortlich ist.¹⁰ Betrachtet man nur die CO₂-Emissionen hat der Verkehr sogar einen Anteil von 27,9% (s. Abb. 2).

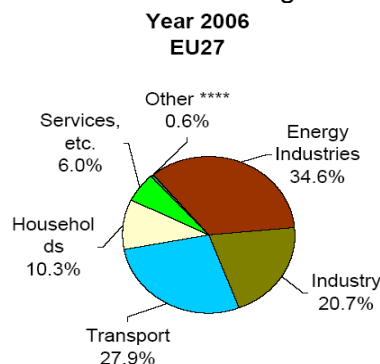


Abbildung 2 Anteile der Sektoren an den CO₂- Emissionen 2006 für EU 27¹¹

⁶ EEA (2007), S. 33

⁷ EEA (2008a), <http://themes.eea.europa.eu>

⁸ EEA (2007), S. 36

⁹ Vgl. FIFO et al. (2005), S. 14

¹⁰ Vgl. Europäische Kommission (2008b), S. 4, vom Verfasser übersetzt

¹¹ Europäische Kommission (2008b), S. 11

Der Verkehr weist außerdem mit Abstand die negativste Entwicklung auf. Während die Treibhausgasemissionen aller übrigen wichtigen Verursachersektoren rückläufig sind oder ein geringes Wachstum aufweisen, wächst der Transportsektor seit 1990 stark. Auch für die Zukunft wird ein ständiges Wachstum prognostiziert, wie Abbildung 3 deutlich macht.

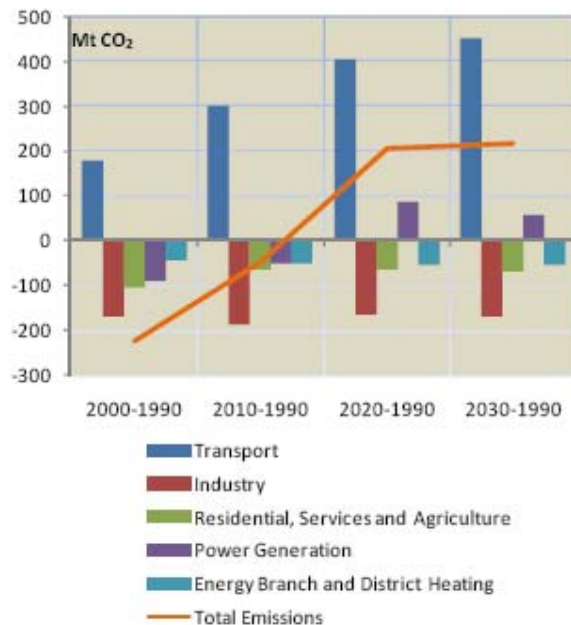


Abbildung 3 Vergangene und zukünftige Entwicklung der THG- Emissionen von 1990-2030 nach Sektoren und gesamt¹²

Gründe weshalb der Verkehrssektor bisher dennoch vernachlässigt wurde, sind mehrere vorstellbar. Eine Schwierigkeit könnte sein, dass im Verkehr eine große Zahl von Akteuren betroffen ist, darunter auch viele private PKW-Nutzer, bei denen einschneidende Maßnahmen schwer durchsetzbar sind. Außerdem ist eine direkte Zuordnung der Emissionen zum Verursacher schwierig, da die Emissionsquellen im Verkehr mobil sind. Dies macht die Kommunikation der genauen Emissionen verschiedener Verkehrsvorgänge an den Konsumenten schwierig. Vor allem innerhalb des letzten Jahres wurde die Diskussion um eine Einbindung des Verkehrs in Reduktionsmaßnahmen jedoch intensiver.¹³ Der Luftverkehr wurde bereits in den Emissionshandel der EU integriert und ab 2012 müssen sich auch Fluggesellschaften aus Drittstaaten, die die EU anfliegen, daran beteiligen.¹⁴ Es gibt auch bereits erste CO₂-Zertifikate für Lebensmittel, die Einführung eines CO₂-Ausweises für die Logistikbranche wird vor allem in Deutschland diskutiert¹⁵ und alternative Kraftstoffe werden vermehrt eingesetzt. So hat beispielsweise die Europäische Kommission eine Richtlinie erlassen, die bis 2010 einen Marktanteil von alternativen Kraftstoffen von 5,75% anstrebt. Außerdem wurde eine Strategie entwickelt, welche die Erreichung

¹² Europäische Kommission (2008), S. 16

¹³ Vgl. z.B. FIFO et al. (2005), S. 14 ff

¹⁴ Vgl. DPA (2008), <http://www.logistik-inside.de>

¹⁵ Vgl. Würmser, A. (2007), S. 24; Spilok, K. (2008), <http://www.vdi-nachrichten.de>; Gansriegler, F. (2007), <http://www.wirtschaftsblatt.at>

dieser Ziele unterstützen soll.¹⁶ Solche Maßnahmen werden vor allem auch im Hinblick darauf notwendig sein, dass der Güterverkehr weiter im Wachstum begriffen ist¹⁷ und hier vor allem der Straßenverkehr, der für den weitaus größten Teil der CO₂-Emissionen verantwortlich ist (s. Abb. 4).

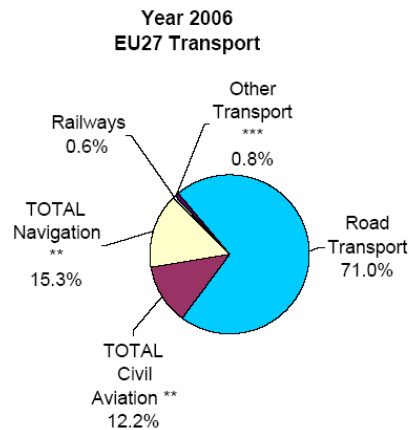


Abbildung 4 CO₂-Emissionen des Transportsektors nach Verkehrsträgern 2006¹⁸

Daher werden immer mehr Rufe nach einer Verlagerung von Verkehren von der Straße auf die Schiene laut.¹⁹ Außerdem wird eine Entkopplung des Güterverkehrswachstums vom Wirtschaftswachstum angestrebt²⁰, was bisher jedoch nicht wirklich gelungen ist, wie Abbildung 4 verdeutlicht. Hier zeigt die gelbe Linie das Wachstum des BIP und die grüne jenes des Güterverkehrs. Grüne Balken stehen für eine Entkopplung, während rote Balken genau das Gegenteil zeigen.

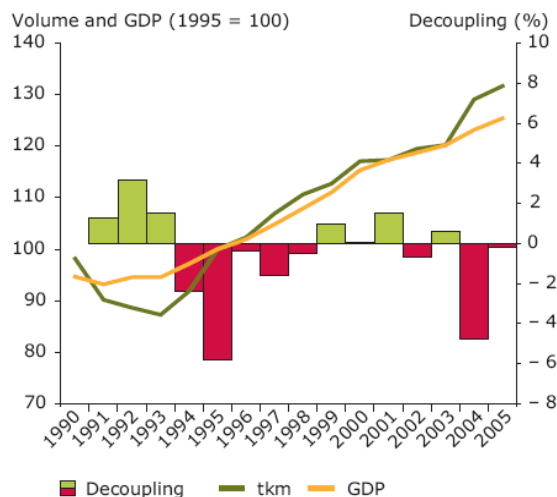


Abbildung 5 Gegenüberstellung der Entwicklung des Güterverkehrswachstum und des Wirtschaftswachstums²¹

¹⁶ Vgl. Europäische Kommission (2008a), <http://ec.europa.eu>

¹⁷ Vgl. EEA (2008), S. 12, vom Verfasser übersetzt

¹⁸ Europäische Kommission (2008b), S. 11

¹⁹ Vgl. Europäische Kommission (2008), S. 83; Vgl. Jones Lang LaSalle (2008), S. 3, vom Verfasser übersetzt

²⁰ Vgl. Europäische Kommission (2008), S. 33, vom Verfasser übersetzt; Europäische Kommission (2001), S. 83

²¹ EEA (2008), S. 13

Zur Umsetzung dieser Ziele wird ein Umdenken in der Logistikbranche gefordert sein. Gerade Transport- und Logistikdienstleister haben das notwendige Know-How, um Transporte zu reduzieren und zu verlagern und so Emissionen zu reduzieren²². Immer mehr Unternehmen arbeiten bereits daran ihre Kunden bei der Optimierung ihrer Transporte zu unterstützen²³. Dafür ist jedoch eine verlässliche Messung von CO₂-Emissionen notwendig²⁴. Zu diesem Zweck wurden bereits einige Tools entwickelt, die im 3. Abschnitt dieser Arbeit noch genauer betrachtet werden. Deren Ergebnisse werden jedoch stark von der zugrunde liegenden Berechnungssystematik beeinflusst. Besonders im Bereich des elektrischen Schienenverkehrs gibt es noch keine einheitliche Meinung darüber wie die Berechnung erfolgen soll. Einigkeit herrscht darüber, dass Emissionen der Stromproduktion einzubeziehen sind. Es gibt jedoch noch keinen einheitlichen Standard dazu, welche Prozesse genau dabei berücksichtigt werden sollen und welcher Strommix den Berechnungen zugrunde liegen soll.²⁵ Diese Problematik wird auch später in den Abschnitten 2.5. und 3 noch genauer betrachtet. Im folgenden Abschnitt soll nun erläutert werden, welche Ziele mit der vorliegenden Arbeit verfolgt werden und welche Fragen beantwortet werden sollen.

1.2. Zielsetzung und Forschungsfrage

Wie in Abschnitt 1.1. bereits verdeutlicht wurde, nehmen die Anforderungen an die Logistikbranche immer mehr zu. Kunden fordern vermehrt umweltfreundliche Transporte, sind jedoch kaum bereit dafür höhere Preise zu bezahlen.²⁶ Hohe Spritkosten verschärfen die Situation und machen Optimierungsmaßnahmen notwendig.²⁷

Ziel dieser Arbeit ist es, die Bedeutung von CO₂-Emissionen für den Transport- und Logistiksektor darzustellen. Es sollen Problembereiche bei der Messung und Reduktion von Emissionen aufgezeigt und Lösungsvorschläge präsentiert werden. Verschiedene politische Instrumente zur Emissionsreduktion werden vorgestellt sowie der aktuelle Stand der Bemühungen zur Einführung eines CO₂-Nachweises dargelegt. Außerdem sollen anhand von Fachliteratur und bisherigen Studien Einflussfaktoren, die bei der Emissionsberechnung eine Rolle spielen, identifiziert werden. Vorrangig werden der Straßenverkehr und der Schienenverkehr betrachtet, da vor allem die Schiene als Alternative zum Straßenverkehr diskutiert wird.²⁸ Beim Schienenverkehr ist auch als einzigem Verkehrsträger der Anteil der Emissionen, die direkt beim Verkehrsmittelbetrieb entstehen, vergleichsweise niedrig.²⁹ Dadurch wird eine Berechnung von indirekten Emissionen notwendig, die größere Probleme bereiten kann als jene von direkten, eine Problematik, die eine Besonderheit des Schienenverkehrs ist. Andere Verkehrsträger werden auch kurz betrachtet, aber nicht

²² Vgl. Langley/Cappgemini (2008), S. 25, vom Verfasser übersetzt

²³ Vgl. z.B. Deutsche Post AG (2008), S. 28; Vgl. Maersk Logistics (2008), <http://www.maersklogistics.com>, Vom Verfasser übersetzt; u.a.

²⁴ Vgl. Straube/Borkowski (2008), S. 54, vom Verfasser übersetzt

²⁵ Vgl. Hopf/Voigt (2004), S.125 f; Vgl. Ilgmann (1998), Teil II, Kapitel 5; Vgl. PACT (2003), S. 6;

²⁶ Vgl. Kewill/Transport Intelligence (2008), S. 17 ff, vom Verfasser übersetzt; Straube/Borkowski (2008), S. 94, vom Verfasser übersetzt

²⁷ Vgl. Heintze, A. (2008), S. 50 f

²⁸ Vgl. Europäische Kommission (2008), S. 83; Vgl. Jones Lang LaSalle (2008), S. 3, vom Verfasser übersetzt; Vgl. Ebenkofler (2008), S. F1

²⁹ Vgl. EcoTransIT (2008), S. 14 f, vom Verfasser übersetzt

ausführlicher behandelt. Zur geographischen Eingrenzung ist zu sagen, dass bei der Einführung Zahlen auf EU-Ebene präsentiert werden. Diese sind für die Darstellung der Problematik interessant, da es sich beim Klimawandel um ein globales Problem handelt, dessen Lösung zumindest auf EU-Ebene angestrebt werden sollte. Im Transport- und Logistikbereich befinden sich die verschiedenen europäischen Länder jedoch noch bei weitem nicht alle auf einer Stufe.³⁰ Daher beschränkt sich die weitere Arbeit im Großen und Ganzen auf den deutschsprachigen Raum. Aufgrund der geringen Zahl an österreichischen Quellen wird oft auf Studien und Beispiele aus Deutschland zurückgegriffen. Die Befragung von Unternehmen im vierten Teil der Arbeit beschränkt sich auf Österreich.

Der Schwerpunkt der Arbeit liegt auf der Messung von Emissionen, die natürlich auch Ausgangspunkt für deren Reduktion sein sollte. Da nicht alle möglichen Reduktionsmaßnahmen im Detail betrachtet werden können, soll nur die viel diskutierte Verkehrsverlagerung im theoretischen Teil genauer behandelt werden. Im Rahmen der Arbeit sollen vor allem die folgenden Forschungsfragen beantwortet werden:

Ist eine Verlagerung von Verkehren auf umweltfreundlichere Verkehrsträger, vor allem die Schiene, im Sinne der Reduktion von CO₂-Emissionen immer sinnvoll und aus welchen Gründen nutzen Unternehmen die Schiene nicht?

Welche Einstellung haben österreichische Unternehmen der Transport- und Logistikbranche zu Umweltschutz und Klimawandel?

Unterfragen dazu lauten: Sind die Unternehmen an der Messung von CO₂-Emissionen interessiert? Welche Eigenschaften muss ein Berechnungstool aufweisen um sinnvolle Ergebnisse zu liefern und von Unternehmen in der Praxis genutzt zu werden?

Im letzten Abschnitt dieses einführenden Teils soll nun der Aufbau der Arbeit dargestellt werden.

1.3. Aufbau der Arbeit

Die in Abschnitt 1.2. gestellten Fragen sollen durch eine ausführliche Recherche zu den theoretischen Grundlagen des Themas sowie eine empirische Erhebung beantwortet werden. Nach der Einführung im ersten Abschnitt, werden im zweiten Teil der Arbeit die Ergebnisse der Literatur- und Internetrecherche ausführlich dargestellt, um einen Überblick über das behandelte Themengebiet zu geben. Im anschließenden dritten Abschnitt werden verschiedene Tools zur Berechnung der Emissionen von Güterverkehrstransporten anhand ihres Hintergrunds und der zugrunde liegenden Berechnungssystematik vorgestellt, soweit die notwendigen Daten verfügbar sind. In Abschnitt vier soll schließlich eine Befragung von Unternehmen, die im Logistiksektor tätig sind, durchgeführt werden, um Erkenntnisse darüber zu gewinnen, wie die Bedeutung der Emissionsmessung und –reduktion sowie Bemühungen zur Einführung eines CO₂-Ausweises und zur Entwicklung von Tools in der Praxis bewertet werden. Neben einigen theoretischen Grundlagen zur Fragebogengenerstellung werden die Ergebnisse der Umfrage sowie daraus ableitbare Trends und mögliche Maßnahmen dargestellt. Im abschließenden fünften Teil wird ein Resümee gezogen und anhand der Ergebnisse von Recherche und Befragung Empfehlungen zur zukünftigen Entwicklung von Tools gegeben.

³⁰ Vgl. Kranke (2008), S 12 ff

2. Theoretische Grundlagen

In diesem Abschnitt sollen zunächst einige Begriffe definiert werden, die für das Verständnis der Arbeit wichtig sind. Vor allem wird das Treibhausgas CO₂ näher beschrieben und seine Bedeutung für die Logistikbranche erläutert. Außerdem werden externe Effekte, vor allem des Schienen- und Straßengüterverkehrs, näher betrachtet und einige politische Instrumente zur Internalisierung dieser Effekte vorgestellt.

Danach werden Straßen- und Schienenverkehr noch genauer behandelt und gegenübergestellt.

2.1. Definitionen

Ausgangspunkt der Berechnung von CO₂-Emissionen ist immer die Menge der verbrauchten Energie, da diese beiden Größen in einem direkten Zusammenhang stehen³¹. Für eine exakte Berechnung der Emissionen von Transporten und vor allem einen Vergleich unterschiedlicher Verkehrsträger, genügt es nicht die Endenergie der Bewegung zu berücksichtigen, sondern es muss die gesamte Primärenergie berechnet werden³². Eine kurze Begriffsdefinition nach Bahadir et al. lautet: „Als **Primärenergie** werden die am Anfang der Energieumwandlungskette stehenden Energieträger bezeichnet“.³³ Um den Primärenergieverbrauch zu ermitteln und die bei der Erzeugung der Primärenergie entstehenden Schadstoffe zu erfassen, müssen auch vorgelagerte Prozesse berücksichtigt werden. Dazu gehören die für Elektrizitätserzeugung und –umwandlung oder Treibstoffproduktion und –transport notwendige Energie.³⁴

Hauger stellt eine Rechnung der Gesamtenergiebilanz des Verkehrs anhand motorisierter Landfahrzeuge auf. Ausgehend vom Nutzenergiebedarf der Bewegung gelangt er durch Addition von Verlusten im Fahrzeug zum Endenergiebedarf der Bewegung. Werden außerdem Umwandlungs-, Übertragungs- und Bereitstellungsverluste hinzugezählt, gelangt man zum Primärenergieeinsatz der Bewegung. Will man den gesamten Primärenergieeinsatz im Verkehr berechnen, muss zusätzlich noch der Primärenergieeinsatz zu Herstellung, Instandhaltung und ggf. Entsorgung von Verkehrsmitteln und Infrastruktur sowie teilweise Bau und Betrieb von Energiebereitstellungsanlagen selbst berücksichtigt werden.³⁵

Durch den Verbrauch von Energie, die aus fossilen Energieträgern wie Erdöl, Kohle und Erdgas gewonnen wird, entstehen immer **Emissionen**³⁶. Diese sind „ausgehend von einer festen oder – im Verkehrsbereich zumeist – ortsveränderlichen Quelle an die Umwelt abgegebene feste, flüssige oder gasförmige Stoffe oder Verbindungen sowie Geräusche, Erschütterungen, Strahlen oder Wärme.“³⁷ Ihre Entstehung hängt von mehreren Faktoren wie Fahrleistung, Geschwindigkeit, Motorart, spezifischem Energieverbrauch, Fahrzeuggewicht, Fahrbahnneigung und –belag sowie Luftwiderstand ab.³⁸ Feste und flüssige Emissionen sind Abrieb, Blei, Tropfverluste

³¹ Vgl. Hauger (2003), S. 135

³² Vgl. Hauger (2003), S. 140

³³ Bahadir et al. (2000), S. 924

³⁴ Vgl. Aberle (2003), S. 585

³⁵ Vgl. Hauger (2003), S. 136

³⁶ Vgl. Hauger (2003), S. 135

³⁷ Hauger (2003), S. 143

³⁸ Vgl. Hauger (2003), S. 143

schädlicher Substanzen, Streusalz oder Aerosole (Partikel). Die im Verkehr bedeutendsten gasförmigen Schadstoffe sind Kohlenmonoxid (CO), Kohlenwasserstoffe (z.B. VOC), Stickoxide (NO_x), Schwefeldioxid (SO₂) und die Treibhausgase Lachgas (N₂O), Ammoniak (NH₃) und Kohlendioxid (CO₂).³⁹

Die Ausbreitung der Emissionen vom Emittenten zum Ort der Einwirkung wird **Transmission** genannt. Sie erfolgt durch meteorologischen Transport, gravitations- und niederschlagsbedingte Sedimentation und chemische Umwandlungsprozesse.⁴⁰

„**Immissionen** sind dann die auf Schutzgüter einwirkenden transmittierten Emissionen.“⁴¹ Zur Festlegung der passenden Reduktionsstrategie ist die Unterscheidung zwischen lokalen Luftschadstoffen und Globalschadstoffen von Bedeutung, wobei es bei letzteren nicht auf Ort, Zeit oder Art der Emission ankommt, sondern nur auf die absolute, weltweit ausgestoßene Menge.⁴²

Nachdem viele klassische vom Verkehr verursachte Emissionen bereits stark reduziert werden konnten⁴³, stehen nun vor allem die Treibhausgase, insbesondere CO₂, im Mittelpunkt der Betrachtungen. Zu den **Treibhausgasen** zählen Wasserdampf (H₂O), Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Lachgas/Distickstoffoxid (N₂O) und Ozon (O₃). Seit Beginn der Industrialisierung hat sich das Verhältnis der einzelnen Gase verändert. Zusätzlich traten neue klimarelevante Gase auf, wie z.B. Fluorkohlenwasserstoff (FCKW). Der Anstieg des Anteils an CO₂ ist hauptsächlich auf die Nutzung fossiler Brennstoffe und auf Brandrodung tropischer Regenwälder zurückzuführen.⁴⁴

Kohlendioxid ist zwar prinzipiell ungiftig, ist aber für den Treibhauseffekt verantwortlich, eine heute weitgehend anerkannte, wenn auch noch immer nicht völlig unumstrittene Theorie. Unabhängig davon ist es jedoch auch ein Indikator für den Einsatz fossiler Energieträger, die unumstritten zur Neige gehen. Das heißt schon allein unter dem Gesichtspunkt der Nutzung erneuerbarer Energieträger scheint eine Reduktion von CO₂ sinnvoll.⁴⁵

Es gibt schon seit einigen Jahrzehnten internationale politische Bemühungen, um den, durch Emissionen verursachten, Klimawandel zu bekämpfen.⁴⁶ 1992 unterzeichneten 154 Länder die Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen (UNFCCC). Die Industrieländer vereinbarten schließlich das **Kyoto-Protokoll**, welches festlegt, dass die Parteien zwischen 2008 und 2012 ihre Treibhausgasemissionen mindestens 5,2% unter das Niveau von 1990 absenken sollen. 2001 wurde man sich schließlich auch über die Art der Umsetzung des Protokolls einig. Am 16. Februar 2005 trat das Kyoto-Protokoll schließlich in Kraft, obwohl die USA eine Ratifizierung verweigerten.⁴⁷

Bisher wurden vor allem verschiedene Typen von gasförmigen Emissionen vorgestellt, da diese im Verkehr eine wichtige Rolle spielen. Diese sind jedoch nur ein Teil des Oberbegriffs der externen Kosten. Unter **externen Effekten** im Allgemeinen versteht man jene „Interdependenzen oder Interaktionen zwischen Menschen, für die keine

³⁹ Vgl. Hauger (2003), S. 147 ff

⁴⁰ Vgl. Hauger (2003), S. 145

⁴¹ Vgl. Hauger (2003), S. 145

⁴² Vgl. Schöller et al. (2007), S. 435 ff

⁴³ Vgl. Schöller et al. (2007), S. 430 f; EEA (2008a), S. 5

⁴⁴ Vgl. Schulz et al. (2001), S. 393 ff

⁴⁵ Vgl. Hauger (2003), S. 166

⁴⁶ Vgl. Chasek et al. (2006), S. 162 ff

⁴⁷ Vgl. Chasek et al. (2006), S. 169 ff

Märkte existieren“.⁴⁸ Das heißt „von externen Effekten des Verkehrs spricht man dann, wenn ein Verkehrsnutzer entweder nicht die vollständigen Kosten [...] der in Anspruch genommenen Verkehrsleistung bezahlt oder nicht in den Genuss des vollständigen Nutzens kommt.“⁴⁹

Haben externe Effekte negative Auswirkungen, für die der Verursacher nicht die Kosten trägt, spricht man von externen Kosten. Diese können im Verkehr in externe Kosten der Verkehrsinfrastruktur und jene des Verkehrsmittelbetriebes unterteilt werden. Der Aufbau von Verkehrsinfrastruktur kann Trennwirkungen, Bodenversiegelung und Landverbrauch zur Folge haben. Beim Verkehrsmittelbetrieb können externe Kosten durch Schadstoffemissionen, Lärmemissionen, Schäden durch Erschütterung, Unfälle oder Staus entstehen.⁵⁰ Aufgabe der Politik ist es, diese externen Kosten zu internalisieren, also Preise dafür festzulegen und sie den Verursachern zuzurechnen. Dabei können jedoch unter anderem Probleme bei der genauen Identifizierung der Schäden, der Zuordnung und der Monetarisierung der externen Kosten auftauchen. Dennoch existieren verschiedene politische Instrumente mit deren Hilfe eine erfolgreiche Internalisierung angestrebt wird. Einige davon werden in Abschnitt 2.3 noch näher vorgestellt.⁵¹ Im folgenden Abschnitt werden die externen Effekte im Verkehrsbereich nun noch detaillierter dargestellt.

2.2. Externe Effekte des Verkehrs

Wie bereits am Ende des letzten Abschnitts beschrieben, verursacht der Verkehr externe Kosten, ebenso wie externen Nutzen. Verkehrsteilnehmer und andere Wirtschaftssubjekte bekommen also negative oder positive Auswirkungen des Verkehrs zu spüren, ohne, dass der Verursacher dieser Effekte die Kosten dafür trägt bzw. derjenige eine Gegenleistung erhält, der positive Effekte verursacht⁵². Der Schwerpunkt dieser Arbeit liegt auf den externen Kosten und hier bei den Luftschadstoffen, vor allem Kohlendioxid. Abbildung 6 gibt einen Überblick über die externen Kosten, welche die verschiedenen Verkehrsträger verursachen. Die Grafik stammt vom österreichischen Umweltbundesamt, eine ähnliche Verteilung kann jedoch auch für andere europäische Länder angenommen werden, wobei hier der Flugverkehr sowie die Seeschifffahrt nicht dargestellt sind. Besonders der Flugverkehr ist auch für eine bedeutende Menge an externen Kosten verantwortlich.⁵³

⁴⁸ Schöller et al. (2007), S. 426

⁴⁹ Grandjot (2002), S. 146

⁵⁰ Vgl. Grandjot (2002), S. 146 f

⁵¹ Vgl. Grandjot (2002), S. 151

⁵² Vgl. Grandjot (2002), S. 146 f

⁵³ Vgl. Europäische Kommission (2001), S. 126

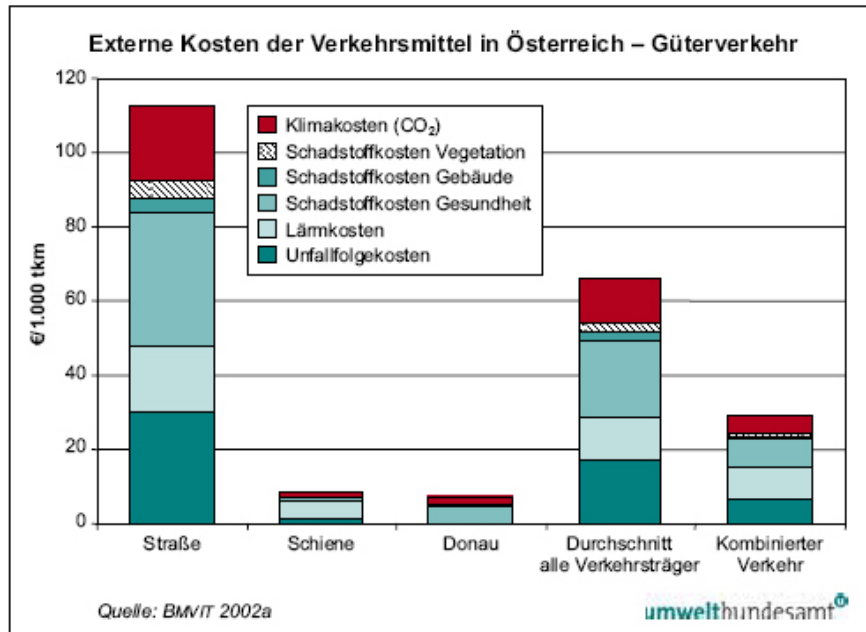


Abbildung 6 Externe Kosten der Verkehrsträger in Österreich für den Güterverkehr⁵⁴

Dabei fällt auf, dass vor allem die Lärmemissionen im Schienenverkehr vergleichsweise hoch sind. Die äußerst niedrigen Emissionen sollten jedoch mit Vorsicht betrachtet werden, da nicht klar ist, ob bei den Berechnungen auch vorgelagerte Prozesse einbezogen wurden oder nur direkte Emissionen Berücksichtigung finden. Zu beachten sind auch die externen Kosten des kombinierten Verkehrs, die deutlich höher ausfallen als jene des Schienenverkehrs. Dies ist vor allem im Hinblick darauf interessant, dass der Schienenverkehr zur Realisierung von Haus-zu-Haus Transporten in den meisten Fällen auf einen Vor- und Nachlauf auf der Straße angewiesen ist.

In Studien von UNITE und INFRAS/IWW wurde der Versuch unternommen, die vom Verkehr verursachten externen Kosten in Europa monetär zu bewerten. Aufgrund unterschiedlicher Bewertungsmethoden kommen die Studien jedoch zu äußerst unterschiedlichen Ergebnissen, nämlich 199 Milliarden Euro (UNITE) bzw. 664 Milliarden Euro (INFRAS/IWW). Die Studien sind sich aber darüber einig, dass – wie auch in Abbildung 6 ersichtlich – der Straßenverkehr mit 96% bzw. 85% den bei weitem größten Anteil an den externen Kosten aufweist.⁵⁵

Zu den vom Verkehr verursachten Luftschadstoffen zählen, neben den Treibhausgasemissionen, Partikel, Kohlenmonoxid (CO), Schwefeldioxid (SO₂) sowie Stickoxide (NO_x) und flüchtige Kohlenwasserstoffe (VOC). Die beiden letzten Substanzen sind gemeinsam für die Bildung des gefährlichen, bodennahen Ozons verantwortlich.⁵⁶ All diese „klassischen“ Schadstoffe sind jedoch durch technische Verbesserungen stark rückläufig, wie Abbildung 7 verdeutlicht.

⁵⁴ Umweltbundesamt (2007), S. 196

⁵⁵ Vgl. Schöller et al. (2007), S. 433

⁵⁶ Vgl. Hauger (2003), S. 149 ff

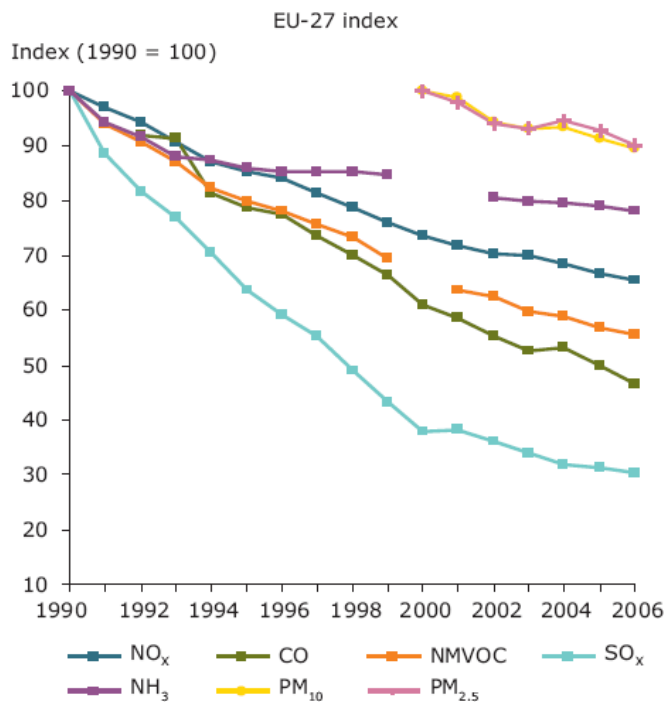


Abbildung 7 Entwicklung der Emissionen von Luftschadstoffen für die EU 27⁵⁷

Im Gegensatz dazu sind die Treibhausgasemissionen weiter im Steigen begriffen⁵⁸, wie auch schon in Abschnitt 1.1. deutlich wurde. Die größte Bedeutung im Verkehrssektor nimmt hierbei das CO₂ ein. Angesichts dieser Tatsachen ist es nicht verwunderlich, dass sich die aktuelle Klimadiskussion vor allem um diese Emissionsart dreht. Auch die Forderungen nach einer Verlagerung von Transporten weg von der Straße scheinen legitim, da der Straßenverkehr bei weitem die meisten Treibhausgasemissionen verursacht.⁵⁹

Zur Beseitigung externer Kosten gibt es verschiedene politische Instrumente sowie freiwillige Maßnahmen seitens der verursachenden Unternehmen, die im nächsten Abschnitt vorgestellt werden.

2.3. Maßnahmen zur Emissionsreduktion

2.3.1. Politische Instrumente

Um Kostenwahrheit zu schaffen, ist es notwendig die in Abschnitt 2.2. beschriebenen externen Kosten zu internalisieren. Das bedeutet, dass die Kosten in voller Höhe dem Verursacher angelastet werden sollen. Dies ist Aufgabe der Politik. Dafür stehen verschiedenste Instrumente zur Verfügung.

Traditionell war die Umweltpolitik vor allem von Ge- und Verboten geprägt. Jedoch sind marktorientierte Instrumente wie Steuern, Zertifikate und zivilrechtliche Maßnahmen oft überlegen wie sich mit Hilfe der ökonomischen Theorie zeigen lässt. Das bedeutet, dass die gleiche Umweltqualität durch marktorientierte Instrumente oft mit deutlich niedrigeren Kosten erreicht werden kann. In einigen Bereichen, wo die exakte

⁵⁷ EEA (2008), S. 19

⁵⁸ Vgl. EEA (2008), S. 16, vom Verfasser übersetzt

⁵⁹ Vgl. Europäische Kommission (2008b), S. 11

Einhaltung räumlich festgelegter Vorgaben erforderlich ist, werden Auflagen weiterhin notwendig sein.⁶⁰

Zur Auswahl der passenden Maßnahmen für ein Problem stehen verschiedene Kriterien zur Verfügung. Grundsätzlich sollte das Ziel sein, ein Pareto-Optimum zu finden, also eine Lösung, die global die beste Umweltqualität mit den geringsten Kosten erreicht. Um feststellen zu können, wo dieses liegt und ob es mit einer Lösung erreicht wird, ist, abhängig vom Instrument, eine gewisse Menge an Informationen notwendig. Zusätzlich zu den Informationsanforderungen gibt es verschiedene Hilfskriterien. Dazu zählt zum Beispiel die ökologische Treffsicherheit, die zeigt wie gut ein Instrument die Einhaltung einer gewünschten Umweltqualität ermöglicht. Ein wichtiges Kriterium, das als dynamische Anreizwirkung bezeichnet wird, ist, welche Anreize eine Maßnahme zur Förderung technischen Fortschritts bietet. Weiters müssen Kosteneffizienz, Transaktionskosten sowie politische und gesellschaftliche Durchsetzbarkeit eines Instruments in Betracht gezogen werden.⁶¹

Preislösungen: Steuern und Abgaben ordnen Umweltressourcen einen Preis zu, weswegen sie als Preislösungen bezeichnet werden. Abgaben werden zweckgebunden zur Beseitigung von Umweltschäden eingesetzt, während Steuern unabhängig von ihrer Erhebung eingesetzt werden.

Laut der ökonomischen Theorie emittiert ein gewinnmaximierendes Unternehmen im Rahmen einer Preislösung genau so viele Schadstoffe, dass es seine umweltbezogenen Gesamtkosten minimiert. Diese setzen sich aus den Kosten der Schadstoffvermeidung und dem Steuersatz zusammen.

Bei Preislösungen ist das Kriterium der Kosteneffizienz dadurch automatisch erfüllt, während es bei Auflagen in der Regel verletzt ist, da nicht für jeden Teilnehmer unterschiedliche Grenzwerte definiert werden können. Zur Berechnung eines pareto-effizienten Steuersatzes ist die Kenntnis der aggregierten Grenzkostenfunktion ausreichend, während bei Auflagen die individuellen Kostenfunktionen bekannt sein müssten. Das heißt auch bezüglich der Informationsanforderungen haben Preislösungen Vorteile gegenüber ordnungspolitischen Instrumenten.

Anders verhält es sich bezüglich des Kriteriums der ökologischen Treffsicherheit. Hier kann eine Fehleinschätzung der aggregierten Grenzkostenfunktion auch zu einer Abweichung der tatsächlichen Umweltqualität von den Erwartungen führen. Besonders problematisch ist diese Tatsache, wenn gewisse lokale Immissionswerte eingehalten werden sollten. Um diesem Problem entgegenzuwirken kann zum Beispiel eine Kombination mit ordnungspolitischen Instrumenten erfolgen. Darunter leidet jedoch wiederum die Kosteneffizienz, weswegen ein solches Vorgehen nur bei besonders großer Unsicherheit zu begrüßen ist. Außerdem sollte auch dann die Festlegung von Immissionsgrenzen gegenüber fixen Emissionswerten bevorzugt werden. Bei Globalschadstoffen wie CO₂ ist eine kurzzeitige, unerwartet hohe lokale Schadstoffbelastung zu verschmerzen, weshalb in diesen Fällen auch die Festlegung einer Abgabenhöhe mittels eines trial-and-error-Verfahrens möglich ist. Allzu häufige

⁶⁰ Feess (2007), S. 3 ff

⁶¹ Feess (2007), S. 49 f

Korrekturen sollten jedoch vermieden werden, um eine gewisse Planungssicherheit für die betroffenen Unternehmen zu gewährleisten.⁶²

Mengenlösungen: Zertifikate ermächtigen zum Ausstoß einer gewissen Menge an Emissionen in einem festgesetzten Zeitraum, weswegen sie auch als Mengenlösungen bezeichnet werden. Unternehmen müssen also entscheiden, ob sie Schadstoffe vermeiden oder Zertifikate kaufen. Sie werden also so lange Zertifikate zukaufen, wie die Grenzkosten der Vermeidung noch über dem Zertifikatspreis liegen. Im Gewinnmaximum entsprechen die Grenzkosten der Vermeidung genau dem Zertifikatspreis bzw. bei Preislösungen analog dem Abgabesatz. Diese Spiegelbildlichkeit ergibt sich, da es immer eindeutige Preis-Mengen-Kombinationen gibt. Der Unterschied der beiden Lösungen besteht darin, dass bei Zertifikaten eine Menge vorgegeben ist und der Preis variabel ist, während es sich bei Preislösungen genau umgekehrt verhält.

Ein Knackpunkt für den Erfolg von Zertifikaten liegt in der Wahl des Erstausgabemechanismus. Beim grandfathering bekommt jedes Unternehmen Zertifikate in dem Ausmaß, in dem es bisher emittiert hat. Im Laufe der Zeit verlieren die Zertifikate an Wert, um eine Emissionsreduktion zu erreichen. Vorteilhaft ist dabei, dass die Unternehmen nicht mit einem plötzlichen Preisschub konfrontiert werden. Zu bemängeln ist hingegen, dass Unternehmen, die bereits besonders umweltfreundliche Technologien einsetzen, benachteiligt werden. Bei einer Versteigerung der Zertifikate gehen diese sofort an jene Unternehmen, bei denen sie den größten Nutzen stiften, dafür sorgt diese Methode aber für einen enormen Kostenschub. Da beide Verfahren erhebliche Schwächen aufweisen, kommen in der Praxis meist Kompromisslösungen zum Einsatz.

Ebenso wie Preislösungen führen Zertifikate automatisch zu Kosteneffizienz.

Hinsichtlich der ökologischen Treffsicherheit sind Zertifikate perfekt, solange es nicht auf die räumliche Verteilung der Emissionen ankommt. Da jedoch die Verteilung auf die einzelnen Unternehmen diesen selbst überlassen bleibt, stehen die regionalen Immissionen nicht fest. Zertifikate sind also besonders gut für Globalschadstoffe wie CO₂ geeignet, wenn sowohl Kosteneffizienz, als auch ökologische Treffsicherheit eine wichtige Rolle spielen. Zur Erreichung des Pareto-Optimums gelten grundsätzlich die gleichen Informationsanforderungen wie für Preislösungen. Die beiden Instrumente unterscheiden sich jedoch hinsichtlich der negativen Auswirkungen von Fehleinschätzungen.⁶³

Probleme können bei Zertifikaten auftreten, wenn unvollständige Konkurrenz besteht. Es kann in diesem Fall zu einem zu geringen Handel kommen, oder, bei Beteiligung von sehr wenigen Unternehmen, zu einer Hortung, um Konkurrenten aus dem Markt zu verdrängen. Optimal geeignet sind Zertifikatslösungen also bei vollkommener Konkurrenz unter Beteiligung einer ausreichenden Zahl von Unternehmen, wenn lediglich die Summe der Emissionen von Bedeutung ist.⁶⁴

⁶² Vgl. Feess (2007), S. 71 ff

⁶³ Vgl. Feess (2007), S. 123 ff

⁶⁴ Vgl. Feess (2007), S. 133 f

2.3.2. Ansätze eines Emissionshandels im Verkehr

Wie bereits in Abschnitt 2.3.1. verdeutlicht, waren bisher ordnungspolitische Maßnahmen die am häufigsten eingesetzte Art politischer Instrumente. Auch im Verkehr waren diese, gemeinsam mit der Mineralölsteuer, vorherrschend. Es zeigt sich jedoch immer deutlicher, dass diese Instrumente bei der unbedingt notwendigen Reduktion der CO₂-Emissionen im Verkehr an ihre Grenzen stoßen. Nach der Einführung eines Zertifikathandels für die europäische Energiewirtschaft und Industrie sowie kürzlich auch für den Flugverkehr, erscheint eine Anwendung dieses Systems auch für den Verkehr durchaus sinnvoll.

Bereits 2003 hat daher das Umweltbundesamt Deutschland dem FIFO Köln (Finanzwissenschaftliches Forschungsinstitut an der Universität zu Köln) den Auftrag erteilt, eine Studie zu einem möglichen Emissionshandelssystem im Verkehr durchzuführen. Diese wurde gemeinsam mit dem IFEU und dem Fraunhofer ISI (Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung) durchgeführt und 2005 veröffentlicht. Im Folgenden sollen die wichtigsten Ergebnisse dieser Studie vorgestellt werden, um zu zeigen welche Entwicklungen in diesem Bereich auf die Logistikbranche zukommen könnten.⁶⁵

Etwa 80% der Emissionen des Schienenverkehrs fallen bereits bei der Strombereitstellung in den Kraftwerken an und sind daher schon durch die Richtlinie für stationäre Anlagen erfasst. Die indirekten CO₂-Emissionen, die bei Verbrennungsmotoren durch die Kraftstoffbereitstellung in europäischen Raffinerien entstehen, sind ebenfalls bereits erfasst, machen jedoch einen deutlich geringeren Teil der Gesamtemissionen aus. Insgesamt werden ca. 17% der gesamten CO₂-Emissionen also bereits erfasst.⁶⁶ Zur Erfassung der übrigen Emissionen sind grundsätzlich mehrere Ansätze denkbar.

Down-Stream-Ansatz: Dieser Ansatz setzt beim Endverbraucher an und entspricht jenem Weg, der bei den stationären Anlagen eingeschlagen wurde. Jeder Endverbraucher würde also Emissionsrechte zugeteilt bekommen. Weiters gäbe es, entsprechend der insgesamt zugelassenen CO₂-Menge, einen Aufpreis auf alle Kraftstoffe, dessen Zahlung durch Herausgabe der entsprechenden Zertifikatmenge vermieden werden könnte. So würde es über Preiseffekte zu einer Anpassung der Gesamtnachfrage kommen.⁶⁷

Mid-Stream-Ansatz: Diese Methode kann entweder direkt bei den Herstellern von Transportmitteln oder bei Verkehrsdienstleistern ansetzen. Bei ersterem System würden die Kosten über gestiegene Produktpreise an den Endverbraucher weitergegeben werden. Verkehrsdienstleister hingegen müssten ihre Gesamtverkehrsleistung angeben. So könnte ein Quotient von Jahresemission und Jahresverkehrsleistung ermittelt werden, um diesen mit einer spezifischen Emissionszielvorgabe zu vergleichen. Alternativ wären auch absolute Zielvorgaben denkbar.⁶⁸

⁶⁵ Vgl. FIFO et al. (2005), S. 14

⁶⁶ Vgl. FIFO et al. (2005), S. 27 f

⁶⁷ Vgl. FIFO et al. (2005), S. 30 f

⁶⁸ Vgl. FIFO et al. (2005), S. 31 ff

Up-Stream-Ansatz: Dieses System würde bei der Bereitstellung von Kraftstoffen ansetzen. Eine solche Methode ist möglich, da ein direkter Zusammenhang zwischen der in den Markt eingeführten Treibstoffmenge und der bei der Verbrennung entstehenden Emissionsmenge besteht. Für jeden Treibstoffhersteller würde die verkaufte Menge mit den vorhandenen Emissionsrechten verglichen.⁶⁹

Alle drei vorgestellten Ansätze könnten sowohl in einem offenen als auch einem geschlossenen Handelssystem verwirklicht werden. Bei der ersten Variante wäre ein Handel auch mit anderen Sektoren möglich, wodurch nicht unbedingt die Emissionen im Verkehrssektor sinken müssen, da sie über andere Sektoren ausgeglichen werden könnten. Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass eine Verknüpfung mit dem bestehenden EU-Emissionshandelssystem mit Effizienzgewinnen verbunden wäre.

Außerdem wurden die Ansätze hinsichtlich der damit verbundenen Transaktionskosten betrachtet. Dabei wird dem Up-Stream-Ansatz aufgrund der geringen Zahl betroffener Akteure der Vorzug gegeben. Als einzige ebenfalls denkbare Möglichkeit wird ein Mid-Stream-Ansatz gesehen.⁷⁰

Im Besonderen wird die Dringlichkeit der Einbeziehung des Güterverkehrs betont, wobei der Ansatz beispielsweise bei den Speditionen erfolgen könnte. Dabei hätte jede Spedition die Nachweispflicht über die durchschnittlichen Emissionen der Transportaufträge, was eine besonders große Herausforderung für die Speditionen bedeuten würde. Als Nachteil wird allerdings angeführt, dass die Erfassung in einem solchen System mit einem hohen Aufwand verbunden wäre.⁷¹ Unabhängig davon für welche Methode man sich letztendlich entscheidet, würde ein offener EU-Handel mit Sicherheit, in welcher Form auch immer, eine Änderung der Wettbewerbsbedingungen mit sich bringen.⁷²

Als einziges sinnvolles Alternativszenario zu einem Emissionshandel sehen die Autoren eine Anpassung und Erhöhung der Mineralölsteuer. Dafür müssten die Steuersätze, im Gegensatz zum jetzigen System, an der Klimaschädlichkeit der Treibstoffe bemessen werden. Ein Nachteil gegenüber einem Zertifikathandel wäre jedoch die regelmäßig notwendige Anpassung der Steuersätze, eine Problematik, die bei einem Emissionshandelssystem automatisch geregelt wäre. Der größte Vorteil dieser Lösung läge in den deutlich geringeren Transaktionskosten, da es sich prinzipiell nur um die Erhöhung der bestehenden Steuer handelt, die mit keinen nennenswerten zusätzlichen Kosten verbunden wäre.⁷³

2.3.3. Freiwillige Verpflichtungen

Neben den bisher vorgestellten politischen Maßnahmen gibt es auch zahlreiche Möglichkeiten wie Unternehmen auf freiwilliger Basis ihren CO₂-Ausstoß reduzieren können. Gründe zur freiwilligen Umsetzung solcher Lösungen können, neben dem Umweltschutz selbst, beispielsweise auch Kostenersparnisse oder die Schaffung eines klimafreundlichen Unternehmensimages sein.

⁶⁹ Vgl. FIFO et al. (2005), S. 33

⁷⁰ Vgl. FIFO et al. (2005), S. 34 ff

⁷¹ Vgl. FIFO et al. (2005), S. 42 f

⁷² Vgl. FIFO et al. (2005), S. 57

⁷³ Vgl. FIFO et al. (2005), S. 167 ff

Eine Möglichkeit, die besonders Logistiker gut umsetzen können, ist die Optimierung von Touren, um Umwege und Leerfahrten und somit Transportkilometer zu vermeiden sowie die Auswahl des jeweils umweltfreundlichsten Verkehrsmittels.⁷⁴ Auch durch die Auswahl von Lieferanten in der näheren Umgebung eines Unternehmens sowie eine intelligente Lagerhaltung können Transporte reduziert werden. Ein weiterer Ansatz sind technische Verbesserungen, wie die Nutzung von LKWs, die mindestens der EURO5-Norm entsprechen, alternative Antriebstechnologien, Verbesserung der Nutzungsgrade und ähnliches⁷⁵. Auch durch den Einsatz regenerativer Energien kann der Ressourcenverknappung und den CO₂-Emissionen entgegen gewirkt werden.⁷⁶

Selbst durch Umsetzung all dieser Maßnahmen können unter den momentanen Umfeldbedingungen Emissionen jedoch niemals zu 100% vermieden werden. Eine sehr beliebte Methode dennoch völlig klimaneutrale Produkte anzubieten sind Ausgleichsprojekte. Dabei muss im Ausmaß des gesamten emittierten Kohlendioxids in Projekte investiert werden, die zur Reduktion von CO₂ beitragen. Entstanden ist diese Idee ursprünglich für Kompensationslösungen, wobei Industriestaaten ihre Emissionen teilweise durch Investitionen in Projekte in Entwicklungsländern ausgleichen können, wo die Vermeidungskosten oft deutlich geringer sind.⁷⁷ Um klimaneutrale Produkte anbieten zu können, bieten nun auch Unternehmen die Möglichkeit in zertifizierte Klimaschutzprojekte zu investieren, um so nicht reduzierbare Emissionen auszugleichen. Diese Projekte können sowohl im In- als auch im Ausland angesiedelt sein.⁷⁸ An dieser Vorgehensweise gibt es jedoch auch viel Kritik, wie zum Beispiel, dass die Projekte Reduktionsbemühungen verhindern, quasi ein „Freikaufen“ von Reduktionsverpflichtungen bedeuten⁷⁹, oder auch dass Projekte realisiert werden, die keinen tatsächlichen Zusatznutzen bringen oder gar betrügerisch sind. Ein Beispiel dafür wäre, dass für einen angepflanzten Wald mehrfach CO₂-Zertifikate ausgegeben werden.⁸⁰

Um diese Kritik zumindest teilweise zu entkräften, hat das britische DEFRA (Department for Environment Food and Rural Affairs) einen Code entwickelt, der Missbrauch im Bereich von Ausgleichsprojekten verhindern soll. Unternehmen können sich freiwillig dem Code unterwerfen, erhalten dafür eine Akkreditierung und können ihre Projekte mit einer Qualitätsmarke auszeichnen.⁸¹

Für die zwölf Monate gültige Akkreditierung müssen die interessierten Unternehmen eine Gebühr bezahlen. Während dieses Zeitraums müssen Ausgleichsprojekte den Kriterien des Codes entsprechen. Möglich ist die Akkreditierung bisher nur, wenn der Ausgleich an den Endkonsumenten weitergegeben wird. Um sich dem Code zu unterwerfen, reicht eine Erklärung, dass alle Informationen der Wahrheit entsprechen, aus. Es erfolgt keine Begutachtung durch die Akkreditierungsstelle.⁸²

⁷⁴ Vgl. Langley/ Capgemini (2008), S. 25, vom Verfasser übersetzt

⁷⁵ Vgl. Deutsche Post AG (2008), S. 19

⁷⁶ Vgl. Andreas Christ Spedition (2008a), S. 3; Cargo Partner (2008a), <http://www.environmental-cargo-partners.org>; Straube/Borkowski (2008), S. 52, vom Verfasser übersetzt

⁷⁷ Vgl. Michaelowa (1997), S. 31 f

⁷⁸ Vgl. Deutsche Post AG (2008), S. 24 f

⁷⁹ Vgl. Michaelowa (1997), S. 60 ff

⁸⁰ Vgl. Gillies (2008), S. 44

⁸¹ Vgl. DEFRA (2008), S. 1, Vom Verfasser übersetzt

⁸² Vgl. Vgl. DEFRA (2008), S. 5, Vom Verfasser übersetzt

Neben der Vergabe der Qualitätsmarke zählen auch die Aufklärung von Konsumenten durch jährliche Reports und die jährliche Überarbeitung des Codes zu den Aufgaben des Akkreditierungsorgans.⁸³

Um eine Qualitätsmarke zu erhalten, müssen Ausgleichsprojekte den Kriterien des Kyoto-Protokolls entsprechen. Bei Investitionen in den Anbau von Wäldern muss garantiert werden, dass die so erworbenen Kredite erneuert werden, sobald sie ablaufen. So soll verhindert werden, dass angebaute Wälder wieder abgeholzt und nicht erneuert werden und dennoch weiterhin als Ausgleichsprojekte gelten.⁸⁴

Außerdem sind Unternehmen verpflichtet ihren Kunden allgemeine Informationen zum Klimawandel zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, wie wichtig die Verbesserung des ökologischen Fußabdrucks ist. Dabei ist es vor allem wichtig, Kunden zu motivieren Emissionen zunächst zu messen und dann zu vermeiden bzw. zu reduzieren, bevor auf Ausgleichsprojekte zurückgegriffen wird⁸⁵ (s. Abb. 8).

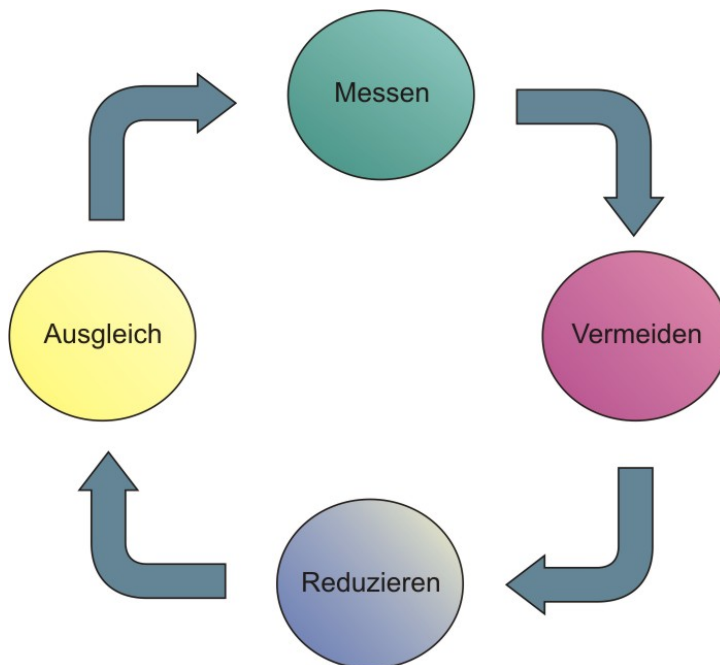


Abbildung 8 Kreislauf zur Reduktion von CO₂-Emissionen⁸⁶

Um einen ausreichenden Ausgleich zu gewährleisten, ist die genaue Messung von CO₂-Emissionen Voraussetzung für die Aufnahme in den Code. Um eine konsistente Kalkulationsmethode sicherzustellen, stehen Emissionsfaktoren von DEFRA zur Verfügung, aber auch das Greenhouse Gas Protocol, welches in Abschnitt 3.4.2. noch näher beschrieben wird, sowie der ISO 14064 Standard.⁸⁷

Als Grundlage für die von DEFRA entwickelten Faktoren für LKW dienen Statistiken zum Straßenfrachtverkehr des Department for Transport (DfT), Umfragen zu durchschnittlichen Auslastungen und Geschwindigkeiten sowie Daten des ARTEMIS Projekts. Dieses beschäftigt sich mit dem Einfluss des Ladungsgewichts auf Treibstoffeffizienz und CO₂-Emissionen. Die resultierenden Emissionsfaktoren sind

⁸³ Vgl. Vgl. DEFRA (2008), S. 7, Vom Verfasser übersetzt

⁸⁴ Vgl. Vgl. DEFRA (2008), S. 12, Vom Verfasser übersetzt

⁸⁵ Vgl. Vgl. DEFRA (2008), S. 14, Vom Verfasser übersetzt

⁸⁶ Vgl. Vgl. DEFRA (2008), S. 14, Vom Verfasser übersetzt

⁸⁷ Vgl. Vgl. DEFRA (2008), S. 8, Vom Verfasser übersetzt

Distanzfaktoren. Sie ermöglichen also die Berechnung der Emissionen anhand der zurückgelegten Entfernung.

Der Umrechnungsfaktor für den Schienenverkehr beschränkt sich momentan noch auf Loks mit Dieselantrieb. Auch Faktoren, die spezifische Verkehrsbedingungen, Routencharakteristika und Eigenschaften der Fracht berücksichtigen, sind momentan noch nicht verfügbar, was Vergleiche mit anderen Verkehrsträgern erschwert.

Die Faktoren für RoPax-Fähren basieren auf Informationen der Passenger Shipping Association (PSA). Die Emissionen werden anhand der Relation von Frachtgewicht zu Gesamtgewicht von Fracht, Passagieren und Autos angerechnet. Für andere Schiffstypen dienen das von EMEP-CORINAIR⁸⁸ entwickelte Handbuch und ein Bericht von Entec⁸⁹ als Grundlage.⁹⁰

Carbon Trust, eine Organisation die 2001 von der Regierung mit dem Ziel gegründet wurde die CO₂-Reduktion voranzutreiben, hat auf Grundlage der Faktoren einen Carbon Footprint Calculator entwickelt. Diesen gibt es sowohl für Privatpersonen als auch für Unternehmen. Er liefert jedoch nur ein sehr allgemeines Ergebnis und ist eher als Richtlinie, als für eine genaue Messung gedacht. Außerdem dienen die von DEFRA entwickelten Umwandlungsfaktoren als Basis für jeden CO₂-Fußabdruck in Großbritannien.⁹¹

Das deutsche Unternehmen CO₂OL bietet, ähnlich wie DEFRA in Großbritannien, eine Marke an, die für die Kompensation der CO₂-Emissionen eines Unternehmens steht.⁹² Dafür werden in einem ersten Schritt die Emissionen berechnet, anschließend Reduktionspotentiale aufgezeigt und schließlich nicht reduzierbare Emissionen durch Investitionen in Klimaschutzprojekte kompensiert. Privatpersonen können für den ersten Schritt den CO₂-Rechner nutzen, während die Emissionen für Geschäftskunden jeweils im Einzelfall ermittelt werden. Dabei können auch Einzelbereiche wie Mobilität, Transport, Events und andere getrennt berechnet werden.⁹³ Zunächst werden alle notwendigen Daten mit Hilfe eines Fragebogens erhoben. Die Berechnung erfolgt dann im Bereich Transport mittels Emissionszahlen aus der Datenbank „Probas“ des deutschen Umweltbundesamtes. Neben diesen Emissionsfaktoren werden die transportierte Menge an Frachttonnen, die Strecke in Kilometer sowie Charakteristika des Transportmittels berücksichtigt.⁹⁴ Anhand der ermittelten Zahlen werden den Kunden verschiedene Reduktionsmaßnahmen vorgeschlagen wie die Auswahl verbrauchsarmer Fahrzeuge, Fahrertrainings oder Bonusprogramme für spritsparendes Fahren.⁹⁵ Emissionen, die nicht vermeidbar sind, werden vor allem durch Aufforstungsprojekte, zum Beispiel in Panama, kompensiert. Als Beweis der Kompensation erhält der Kunde ein Klimaschutz-Zertifikat.⁹⁶

⁸⁸ EMEP-CORINAIR ist ein Handbuch mit einer Bestandsaufnahme von Emissionen für den Luftverkehr, das von der EEA publiziert wird.

⁸⁹ Entec ist ein Bericht zu den Emissionen von Schiffen zwischen Häfen der Europäischen Gemeinschaft, der regelmäßig aktualisiert wird.

⁹⁰ Vgl. DEFRA (2008a), S. 26 ff, Vom Verfasser übersetzt

⁹¹ Vgl. Fachgespräch Callender (2008)

⁹² Vgl. CO₂OL (2008), <http://www.co2ol.de>

⁹³ Vgl. (2008a), <http://www.co2ol.de>

⁹⁴ Vgl. Fachgespräch Scheffler (2008)

⁹⁵ Vgl. (2008b), <http://www.co2ol.de>

⁹⁶ Vgl. (2008a), <http://www.co2ol.de>

2.4. Bedeutung von CO₂ für die Logistik

Bereits in den vorangegangenen Abschnitten wurde deutlich wie wichtig es für die Logistikbranche ist, sich mit der Messung und Reduktion von CO₂-Emissionen zu beschäftigen. Der Beitrag des Verkehrssektors im Kampf gegen den Klimawandel ist bisher äußerst gering. Außerdem verschärfen steigende Treibstoffpreise den Kostendruck auf Transportunternehmen und spiegeln die zunehmende Verknappung von fossilen Energieträgern wider.⁹⁷ Die Bevölkerung ist immer besser informiert und auch die Politik wird auf die Reduktionspotentiale im Verkehrssektor aufmerksam.⁹⁸ Es ist also damit zu rechnen, dass sich die angespannte Situation für die Unternehmen noch verschärft. Eine genaue Kenntnis der Emissionen der Transporte ist die Voraussetzung, um überflüssige Transporte zu vermeiden, bestehende Transporte zu optimieren und klimaneutrale Produkte anzubieten⁹⁹. So können Kosteneinsparungspotentiale realisiert, eine bessere Positionierung im Wettbewerb, durch ein von Verladern zunehmend nachgefragtes Angebot¹⁰⁰, erreicht und ein Beitrag zum Umweltschutz geleistet werden. Im Folgenden soll dargestellt werden, welche Entwicklungen im Güterverkehr und der Logistikbranche in den letzten Jahren zu beobachten waren. Weiters wird auch kurz das Thema eines möglichen CO₂-Ausweises behandelt.

2.4.1. Aktuelle Entwicklungen im Güterverkehr

Wie bereits im bisherigen Verlauf der Arbeit deutlich wurde, steigt das Güterverkehrsaufkommen ständig. Der Verkehr spielt eine zentrale Rolle in jeder entwickelten Volkswirtschaft und sein Wachstum ist stark an das Wirtschaftswachstum gebunden. Eine Entkoppelung ist bisher nicht gelungen. Dadurch kommt es jedoch zunehmend zu Überlastungen der Verkehrswege und Umweltbelastungen¹⁰¹. Außerdem wächst der Verkehr nicht auf allen Verkehrsträgern gleichmäßig, sondern das Wachstum findet vor allem im Straßenverkehr statt. Dieses Verhältnis spiegelt einerseits die Wirtschaftlichkeit der verschiedenen Verkehrsträger wider, wird jedoch andererseits durch die fehlende Internalisierung externer Kosten stark verzerrt. So werden 44% des gesamten Güterverkehrs der EU auf der Straße abgewickelt. 41% nimmt die Seeschifffahrt auf Kurzstrecken ein, die nicht in allen Ländern eine Rolle spielt, weswegen für einzelne Länder der Straßenverkehr einen noch größeren Anteil am gesamten Güterverkehrsaufkommen hat. Nur 8% der Güter werden auf der Bahn transportiert und 4% mit dem Binnenschiff.¹⁰² Diese Entwicklung verdeutlicht auch Abbildung 9, welche die Entwicklung des Modal Split-Anteils von Straße und Schiene in den EU-15 Ländern und den Beitrittsländern des Jahres 2004 gegenüberstellt. Eine schlüssige Erklärung für die extrem gegenläufige Entwicklung in den EU-10-Ländern ist die Bevorzugung des Schienenverkehrs im zentralistisch geprägten Wirtschaftssystem

⁹⁷ Vgl. Heintze (2008), S. 46 ff

⁹⁸ Vgl. EEA (2008b), <http://www.eea.europa.eu>, vom Verfasser übersetzt; Gansriegler (2007), <http://www.wirtschaftsblatt.at>; Straube/Borkowski (2008), S. 4, vom Verfasser übersetzt

⁹⁹ Vgl. Langley/Capgemini (2008), S. 22, vom Verfasser übersetzt; Clausen (2007), S. 14A

¹⁰⁰ Vgl. Langley/Capgemini (2008), S. 25, vom Verfasser übersetzt; Kewill/Transport Intelligence (2008), S. 18, vom Verfasser übersetzt; Straube/Borkowski (2008), S. 96, vom Verfasser übersetzt

¹⁰¹ Vgl. EEA (2008), S. 12 f, vom Verfasser übersetzt

¹⁰² Vgl. Europäische Kommission (2001), S. 14

dieser Länder bis in die 90er und die Stärkung des Straßenverkehrs durch die Liberalisierung.¹⁰³

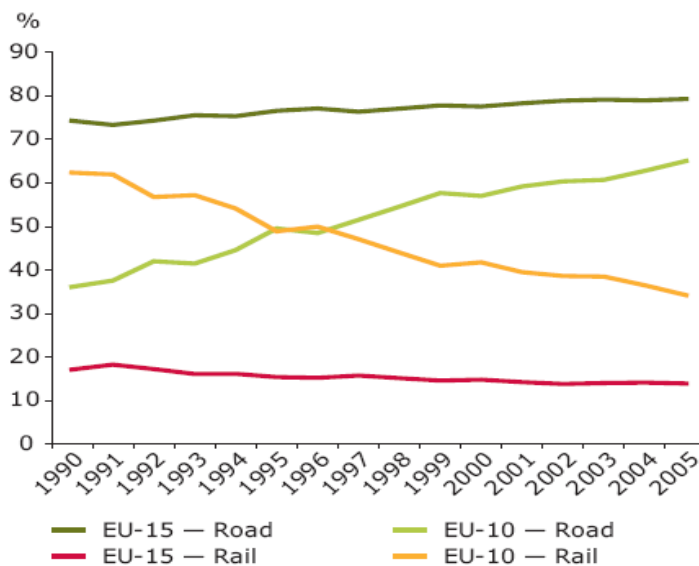


Abbildung 9 Entwicklung des Modal Split Anteils von Straße und Schiene in EU-15 (EU-Mitglieder vor Osterweiterung 2004) und EU-10 (Beitrittsländer 2004)¹⁰⁴

Durch den Klimawandel und die Verknappung von fossilen Energieträgern und die dadurch ausgelöste Diskussion um die Reduktion von CO₂-Emissionen, gibt es immer mehr Forderungen nach einer Verlagerung von Transporten auf die Schiene¹⁰⁵. Dieser Trend spiegelt sich auch in der Logistikbranche wieder. So berichtete die Presse in einem Spezialteil zu Transport und Logistik, dass die Gebrüder Weiss, eine Vorarlberger Spedition, seit 7. Jänner 2008 den ersten privaten Speditionszug innerhalb Österreichs betreiben. Weitere Logistiker, die bereits internationale Ganzzüge betreiben, sind Kühne + Nagel, Schenker oder Hödlmayr. Als Gründe werden, neben einer zunehmenden Konkurrenzfähigkeit der Schiene durch Staus, steigende Treibstoffpreise und strengere Fahrerüberwachung im LKW-Verkehr, auch die wachsenden Bemühungen um umweltfreundliche Transporte genannt.¹⁰⁶ Weitere Faktoren, welche die Attraktivität der Bahn erhöhen, sind die Liberalisierung im Schienenverkehr, die Verbesserung des Netzes, Effizienzsteigerungen durch Containertransporte und Kostenvorteile auf Langstrecken. Trotz all dieser Vorteile ist noch kein Wachstum des Anteils der Schiene am Modal Split zu beobachten. Es ist ganz im Gegenteil sogar mit einem weiteren Rückgang zu rechnen¹⁰⁷. Mögliche Gründe dafür sind Kapazitätsbeschränkungen, längere Transportzeiten, schlechte Vernetzung zwischen den Ländern, Sicherheitsbedenken und hohe Kosten auf Kurzstrecken. Der Umweltfaktor alleine wird in näherer Zukunft wohl kein Wachstum

¹⁰³ Vgl. EEA (2008), S. 13

¹⁰⁴ EEA (2008), S. 13

¹⁰⁵ Vgl. Europäische Kommission (2008), S. 83; Vgl. Jones Lang LaSalle (2008), S. 3, vom Verfasser übersetzt; PACT (2003), S. 3

¹⁰⁶ Vgl. Ebenkofler (2008), S. F1

¹⁰⁷ Vgl. Jones Lang LaSalle (2008), S. 4, vom Verfasser übersetzt

der Bahn bewirken, da auch technologische Entwicklungen im Straßenverkehr dessen Umweltperformance stetig verbessern.¹⁰⁸

Eine Umfrage unter 300 Logistikdienstleistern in Europa hat fehlende Flexibilität, lange Transportzeiten und Verspätungen als die wichtigsten Bedenken gegen Transporte mit der Bahn identifiziert.¹⁰⁹

Zu ähnlichen Ergebnissen gelangt auch eine Umfrage des Bundesverbands Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik unter 170 deutschen Unternehmen aus Industrie und Handel. Immerhin 81% der Verlagerer sind der Meinung, dass die heutigen Maßnahmen zur CO₂-Reduktion nicht ausreichen. Als wichtigste Gegenmaßnahme sehen 62% eine stärkere Bündelung von Transporten. Eine zusätzliche Bepreisung des CO₂-Verbrauchs und eine Einbeziehung des Güterverkehrs in den Emissionshandel befürworten immerhin noch 40% bzw. 21%. Bei gleich bleibenden Preisen würden 81% der Verlagerer einen ökologischeren Dienstleister bevorzugen, aber nur 11% wären bereit einen höheren Preis dafür zu bezahlen. Dies zeigt, dass Logistiker gefordert sind ökologische Transporte anzubieten. Eine Abwälzung der Kosten auf die Kunden erscheint jedoch schwierig. Eine Verlagerung auf die Schiene spielt für 70% keine Rolle, wofür neben den bereits oben aufgezeigten Gründen auch das Fehlen eines Gleisanschlusses und zu niedrige Sendungsgrößen genannt werden. Schienenverkehrsunternehmen sind also dringend gefordert, ihre Produkt- und Informationspolitik zu überdenken.¹¹⁰ Interessant erscheint vor allem, dass fast 66% der transportierten Waren verkehrsträgerneutral sind, aber dennoch 87,78% auf der Straße transportiert werden. Theoretisch wäre eine Verlagerung also durchaus möglich.¹¹¹

Der Schienenverkehr bemüht sich nun zumindest seine ökologischen Vorteile besser zu kommunizieren. So legt beispielsweise die deutsche Bahn erstmals eine CO₂-Bilanz für den gesamten Konzern vor.¹¹² Außerdem haben UIC (Union Internationale des Chemins de fer) und CER (Community of European Railway and Infrastructure Companies) im Juni 2008 erstmals einen Bericht mit Zahlen und Fakten zu Schienenverkehr und Umwelt herausgegeben.¹¹³ Nach diesen eher allgemeinen Ausführungen soll im folgenden Abschnitt die aktuelle Situation der Transport- und Logistikbranche im Speziellen beleuchtet werden. Vor allem werden einige Beispiele für Umweltinitiativen vorgestellt.

2.4.2. Aktuelle Entwicklungen in der Logistikbranche

Schon im bisherigen Verlauf der Arbeit wurde deutlich, dass Verlagerer an Logistikdienstleister immer größere Anforderungen im Umweltbereich stellen. Zu diesem Ergebnis kommt auch eine Studie von Capgemini, die bereits seit einigen Jahren jährlich die Situation der 3PL-Branche¹¹⁴ untersucht. Für mehr als drei Viertel aller Kunden sind Bündelung, Routenplanung und Wahl des Verkehrsträgers die wichtigsten Dienstleistungen, die von 3PLs zur Verfügung gestellt werden sollten, um

¹⁰⁸ Vgl. Jones Lang LaSalle (2008), S. 3 f

¹⁰⁹ Vgl. Jones Lang LaSalle (2008), S. 8

¹¹⁰ Vgl. BME und BA Lössrach (2008), S. 3 ff

¹¹¹ Vgl. BME und BA Lössrach (2008), S. 12

¹¹² Vgl. DPA (2008a), <http://www.logistik-inside.de>

¹¹³ UIC und CER: „Rail Transport and Environment: Facts & Figures“, Juni 2008

¹¹⁴ 3PL bedeutet Third-Party Logistics und bezeichnet Unternehmen, die für Dritte Logistikfunktionen durchführen und koordinieren

„grüne“ Strategien zu unterstützen. Nur 31% geben jedoch an, dass diese Dienstleistungen bereits angeboten werden¹¹⁵. Die Hälfte der Befragten wünscht sich außerdem Unterstützung beim Management energieeffizienter Distributionszentren und Beratung bei Projekten zum Umweltschutz. Diese Services sind jedoch bisher kaum verfügbar¹¹⁶. Zu vergleichbaren Ergebnissen kommt auch die Studie „Global Logistics 2015+“ der TU Berlin. Dafür wurden Logistikexperten der führenden Unternehmen einiger Industrien in zahlreichen Ländern, einerseits in einer groß angelegten Onlineumfrage und andererseits in Experteninterviews befragt. Dabei stellte sich heraus, dass Unternehmen Umweltschutz zunehmend in ihre Strategie integrieren, und die Logistik spielt dabei mit etwa 75% des gesamten CO₂-Fußabdrucks des Unternehmens eine äußerst wichtige Rolle.¹¹⁷ Der Großteil der Unternehmen steht jedoch noch am Anfang der Bemühungen. Bisherige Strategien sind Einzelmaßnahmen, da das Wissen über geeignete Maßnahmen und deren Kosten fehlt. In Zukunft planen viele Unternehmen zunächst die Beobachtung und Quantifizierung ihres Einflusses auf die Umwelt sowie den Einsatz nachhaltiger Transporte, umweltfreundlicher Verpackungen, umweltfreundlicher Beschaffung und Zusammenarbeit mit Logistikdienstleistern. 45% geben an, dass sie bei deren Auswahl bereits Umweltaspekte in Betracht ziehen und 75% erwarten bei der Implementierung umweltschonender Logistik Beratung seitens ihrer Logistikdienstleister.¹¹⁸ Diese Ergebnisse zeigen den enormen Handlungsbedarf, der bei Logistikdienstleistern noch besteht. Auch der Veränderungsdruck durch politische Maßnahmen steigt. Dies zeigt zum Beispiel die Ausweitung der Londoner Niedrigemissionszone, die für LKW ab 3,5 Tonnen sowie Busse über fünf Tonnen die EURO 3-Norm für Partikelemissionen vorschreibt, oder die Integration des Luftverkehrs in den Emissionshandel¹¹⁹. Besonders im vergangenen Jahr hat die Branche zumindest teilweise begonnen sich diesen neuen Herausforderungen zu stellen. Die Maßnahmen reichen von organisatorischen Maßnahmen wie der Bündelung von Transporten, der emissionsorientierten Optimierung der Supply Chain für Kunden und dem Angebot von klimaneutralen Produkten durch Ausgleichsprojekte¹²⁰, bis zu technischen Maßnahmen wie alternativen Antrieben und der Anschaffung von LKWs mit EURO4 oder EURO5 Norm¹²¹. Einige Maßnahmen wurden in Abschnitt 2.3. bereits vorgestellt. An dieser Stelle sollen noch einige Beispiele aus der Praxis aufgeführt werden. Neue Telematiksysteme beispielsweise sollen Einsparungen des Kraftstoffverbrauchs von bis zu 15% und Fahrzeitverkürzungen bis zu 20% ermöglichen. Pepsi und Coca Cola haben sich hingegen gemeinsam mit weiteren führenden Unternehmen der Nahrungsmittelindustrie zusammengeschlossen, um ihre Transporte in Großbritannien gemeinsam zu organisieren. So sollen insgesamt 800 LKW und 23 Millionen Liter Diesel eingespart werden.¹²² Klaus Hellmann von Hellmann Worldwide Logistics sieht

¹¹⁵ Vgl. Langley/Capgemini (2008), S. 25, vom Verfasser übersetzt

¹¹⁶ Vgl. Langley/Capgemini (2008), S. 27, vom Verfasser übersetzt

¹¹⁷ Vgl. Straube/Borkowski (2008), S. 51, vom Verfasser übersetzt

¹¹⁸ Vgl. Straube/Borkowski (2008), S. 53 ff, vom Verfasser übersetzt

¹¹⁹ Vgl. Voigt (2008), www.logistik-inside.de; DPA (2008), www.logistik-inside.de

¹²⁰ Vgl. Ring (2008), S. F6; Heintze (2008), S. 51; Ebenkofler (2008), S. F1; Deutsche Post AG (2008), S. 19; Andreas Christ Spedition (2008a), S. 3; Maersk Logistics (2008a), <http://www.maersklogistics.com>, Vom Verfasser übersetzt

¹²¹ Vgl. Deutsche Post AG (2008), S. 22

¹²² Vgl. Heintze, A. (2008), S. 48 ff

die Lösung in der teilweisen Zurücknahme des Just-in-Time-Konzeptes und Haltung von Lagerbeständen zur Ermöglichung größerer Transportlosgrößen sowie eines „local sourcing“, um lange Transportwege zu vermeiden. Auch technische Maßnahmen wie die Investition in die Euro5-Norm sind ein wichtiger Ansatz zur Emissionsreduktion. Karl Viktor Schaller von MAN betont, dass Ökobilanzen, Zahlen und Fakten eine wichtige Voraussetzung für Verbesserungen sind.¹²³

Besonders KEP- und Postdienstleister haben die „grüne Welle“ als Marketingargument für sich entdeckt. Das GoGreen-Programm von DHL wird in Abschnitt 3 noch genauer vorgestellt, aber auch die britische Royal Mail bietet einen klimaneutralen Tarif. FedEx setzt einige wenige LKWs mit Hybridantrieb in seiner europäischen Flotte ein. Auch TNT plant die Einführung eines Ökotarifs, versucht Geschäftsreisen durch Videokonferenzen zu vermeiden und berät bei der Einsparung von Verpackungsmaterial. UPS hingegen setzt vor allem auf eine effiziente Planung des Paketflusses. Kritik gibt es vor allem an der fehlenden Transparenz, zu hohen Aufpreisen für umweltfreundliche Produkte und Kompensationsprojekten.¹²⁴ Für eine tatsächlich nachhaltige Unternehmensstrategie werden also noch einige Verbesserungen notwendig sein.

Cargo Partner, einer der führenden österreichischen Transport- und Logistikdienstleister, hat eine eigene Umweltpolitik entwickelt, welche Abfallvermeidung, Energieeffizienz an den Standorten und die Förderung umweltfreundlicher Technologien umfasst.¹²⁵ Zu diesem Zweck hat das Unternehmen im Dezember 2006 den Verein „Environmental cargo partners“ gegründet, der es sich zum Ziel gesetzt hat, Maßnahmen zur Emissionsreduktion in den Bereichen LKW, Luftfracht und Seefracht sowie wissenschaftliche Arbeiten, die sich mit der Ökologisierung des Verkehrs beschäftigen, zu fördern.¹²⁶

ILOG, ein US-Amerikanischer Software Entwickler, der unter anderem auch Supply Chain Management Anwendungen anbietet, hat eines seiner Produkte in diesem Bereich um einen CO₂-Fußabdruck erweitert. Die Software enthält Daten zu CO₂-Emissionen verschiedener Treibstofftypen, Treibstoffeffizienzwerte sowie Faktoren für See- und Bahntransporte. Der User kann seine Supply Chain entweder bezüglich der Kosten optimieren und gleichzeitig die CO₂-Emissionen berechnen lassen oder einen maximalen Emissionswert vorgeben, der bei der Optimierung nach Kosten dann berücksichtigt wird.¹²⁷ Leider werden momentan nicht mehr Informationen zu dieser Software von ILOG preisgegeben. Das Unternehmen arbeitet jedoch an einem SCM-Programm für den akademischen Gebrauch, dessen Veröffentlichung für nächstes Jahr geplant ist. Zu diesem sollen dann auch mehr Informationen veröffentlicht werden.¹²⁸

Das deutsche Unternehmen PTV AG hat eine neue Version der Routenplanungssoftware „Map&Guide Professional“ entwickelt, die auf Basis der Routen den Ausstoß von Schadstoffen berechnet. Der Nutzer muss dafür für die betreffenden Fahrzeuge Parameter wie Transportklasse, Gewicht, Emissionsklasse

¹²³ Vgl. Clausen, U. (2007), S. 12 ff

¹²⁴ Vgl. Gillies, C. (2008), S. 42 ff

¹²⁵ Vgl. Cargo Partner (2008), <http://www.cargo-partner.com>

¹²⁶ Vgl. Cargo Partner (2008a), <http://www.environmental-cargo-partners.org>

¹²⁷ Vgl. ILOG (2008), <http://www.ilog.com>

¹²⁸ Vgl. Fachgespräch Fouche (2008)

und Kraftstoffart eingeben. Als Datenquelle dient das HBEFA 2.1 (Handbook Emission Factors for Road Transport) der Infras AG, das von den deutschen, österreichischen und schweizerischen Umweltbundesämtern in Auftrag gegeben wurde. Die wichtigste Grundlage sind Messprogramme, für die Emissionen von PKW und LKW gemessen sowie das Fahrverhalten mit unterschiedlichen Fahrern und Fahrzeugen aufgezeichnet wurden. Daraus lassen sich laut PTV Emissionsfaktoren für einzelne Fahrmuster und Verkehrssituationen herleiten¹²⁹.

Es gab also schon einige Umweltinitiativen in der Logistikbranche. Viele davon sind jedoch Einzelmaßnahmen, deren Sinnhaftigkeit vor allem langfristig in Frage gestellt werden kann. Die Entwicklung eines schlüssigen Gesamtkonzeptes für die gesamte Branche erscheint daher wichtig, um langfristig die Reduktion von Emissionen sicherzustellen. Ein erster Schritt in diese Richtung wäre die Einführung eines CO₂-Ausweises, eine Maßnahme, die im folgenden Abschnitt noch diskutiert werden soll.

2.4.3. Implementierungsmöglichkeiten eines CO₂-Ausweises

Voraussetzung für einen CO₂-Ausweis ist die Entwicklung von Messkriterien für Emissionen. Einige Ansätze dazu wurden in Abschnitt 2.3.3. schon vorgestellt und einige werden im dritten Abschnitt noch ausführlich behandelt. Genutzt werden könnten die Daten sowohl auf politischer Ebene, wie zum Beispiel im Rahmen der Einführung eines Emissionshandelssystems¹³⁰, als auch in der Kommunikation mit dem Endkunden. Dieser ist heute besser informiert als noch vor einigen Jahren und besonders Privatkunden wären auch teilweise bereit für ein umweltschonendes Produkt mehr zu bezahlen. Daher wird momentan auf der TU Berlin auch über die Einführung eines Umwelt-Logistiklabels diskutiert.¹³¹

Agra-Teg GmbH und die Gesellschaft für Ressourcenschutz haben das Zertifikat „Stop Climate Change“ entwickelt, das auf bisher drei Biolebensmittelprodukten zu finden ist und für die Klimaneutralität des Produktes steht. Mittlerweile gibt es auch eine weitere Initiative vom Bundesumweltministerium, um eine einheitliche Methode zur Ermittlung des CO₂-Beitrags zu entwickeln. Ein einheitlicher CO₂-Ausweis könnte beispielsweise eine Ergänzung des EU-Umweltzeichens sein.¹³² Auch in Österreich werden Forderungen laut, Transporte drastisch zu reduzieren und Waren mit einem CO₂-Ausweis zu versehen. Konkrete Umsetzungsvorschläge gibt es hier jedoch noch nicht.¹³³ Vorreiter hingegen ist Großbritannien. So hat zum Beispiel das englische Handelshaus Tesco 20 Eigenmarken vorgestellt, die mit einem Carbon-Label versehen werden. Dieses Kennzeichen und die zugehörige Messmethode wurden von der staatlichen britischen Agentur Carbon Trust entwickelt, die auch bereits in Abschnitt 2.3.3. kurz vorgestellt wurde. Die Berechnungen erfolgen anhand einer Richtlinie mit dem Namen PAS 2050, die auf Grundlage der ISO-Richtlinie 14040 entwickelt wurde. Deutsche Umweltexperten haben noch Bedenken gegen die Messmethoden, halten die PAS 2050 jedoch grundsätzlich für den richtigen Ansatz. Auch eine ISO-Arbeitsgruppe arbeitet momentan an einem konkreten Messstandard. Als Label werden neben der Angabe der exakten CO₂-Emissionen auch ein Ampelsystem, eine

¹²⁹ Vgl. Logistik inside (2009), <http://www.logistik-inside.de>

¹³⁰ Vgl. FIFO (2005), S. 42 f

¹³¹ Vgl. Würmser, A. (2007), S. 24

¹³² Vgl. Spilok, K. (2008), <http://www.vdi-nachrichten.de>

¹³³ Vgl. Gansriegler, F. (2007), <http://www.wirtschaftsblatt.at>

Auszeichnung der besten Produkte eines Sortiments oder die Integration in das Umweltzeichen „Blauer Engel“ in Erwägung gezogen. Der Transport fällt bei der CO₂-Bilanz von Produkten meist stark ins Gewicht. Umso wichtiger ist es gerade in diesem Bereich einheitliche Standards zu entwickeln.¹³⁴ Diese könnten außerdem auch als Basis für ein spezifisches Label für Logistikprodukte dienen, das zum Beispiel die Emissionen ausweist, die ein Paket oder ein Lager verursachen.

Es ist deutlich geworden, dass es schon einige Initiativen von Unternehmen in der Logistikbranche gibt und auch zahlreiche Ideen zur Umsetzung eines CO₂- Ausweises. Nun erscheint es besonders wichtig, dass alle Länder und Organisationen, die sich bisher mit der Thematik beschäftigt haben, zusammenarbeiten, um alle Ideen und Methoden zusammenzuführen. So sollte ein Standard geschaffen werden, der die besten Ideen vereinigt und schließlich in einem europaweiten Label umgesetzt werden kann. Mit der Schaffung einer solchen Transparenz wäre ein wichtiger Schritt getan, um Unternehmen, über den Druck der Kunden, zum Umdenken zu zwingen und Reduktionspotentiale zu erschließen, aber auch um den Unternehmen die Möglichkeit zu eröffnen, CO₂-Reduktion glaubwürdig im Marketing umzusetzen.

2.5. Einflussfaktoren auf Emissionen im Schienen- und Straßengüterverkehr

Es wurde schon mehrfach betont, dass es Voraussetzung für alle weiteren Maßnahmen ist, Emissionen zu messen¹³⁵. Dabei müssen viele Faktoren berücksichtigt werden, die Einfluss auf die Emissionen von Transporten haben. Diese sind für die verschiedenen Verkehrsträger unterschiedlich. Die größten Unterschiede gibt es zwischen Straße und Schiene, weshalb diese nun näher behandelt werden. Im dritten Abschnitt wird auch auf andere Verkehrsträger kurz eingegangen.

Im Straßenverkehr sind die Berechnungsmethoden schon am weitesten fortgeschritten. Das liegt vor allem daran, dass im Straßenverkehr die direkten Emissionen die größte Rolle spielen und hier ein direkter Zusammenhang zwischen Treibstoffverbrauch und CO₂-Emissionen besteht. Im Schienenverkehr ist das Verhältnis von direkten zu indirekten Emissionen jedoch völlig anders (vgl. Abb. 10). Um einen sinnvollen Vergleich verschiedener Verkehrsträger zu ermöglichen, ist die Berücksichtigung der Gesamtemissionen unumgänglich, auch wenn indirekte Emissionen oft schwieriger zu berechnen sind.

¹³⁴ Vgl. Kranke, A. (2008), S. 12 ff

¹³⁵ Vgl. Langley/Capgemini (2008), S. 22

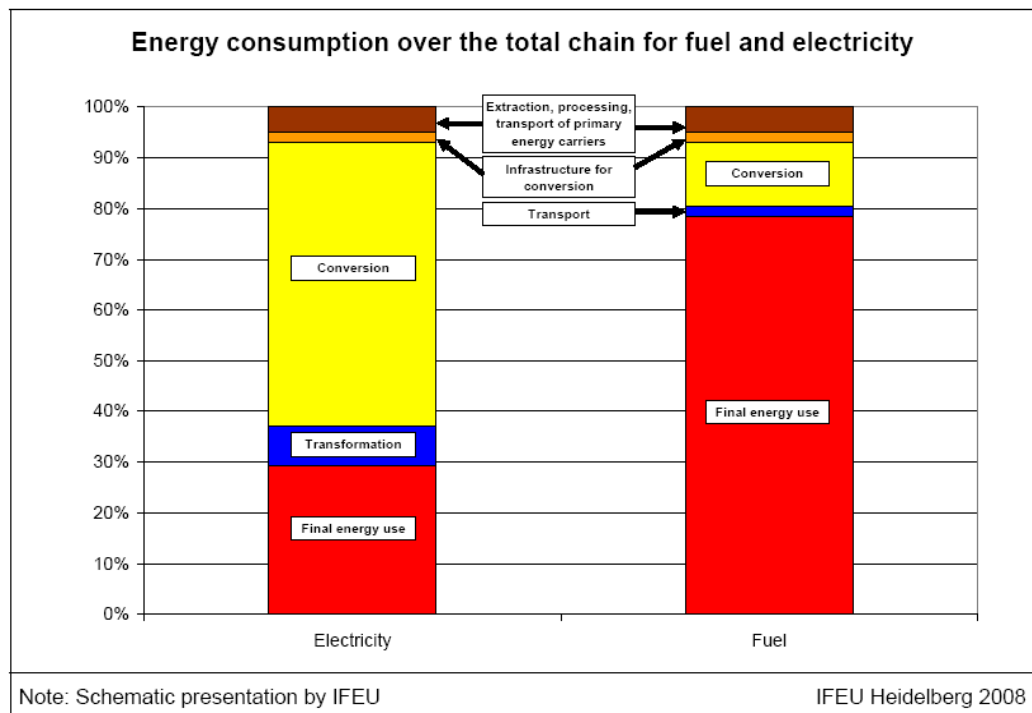


Abbildung 10 Energiekette für Treibstoff und Elektrizität¹³⁶

Darüber, welche vorgelagerten Prozesse genau zu integrieren sind – zum Beispiel ob auch schon die Energiekosten beim Bau von Infrastruktur oder gar beim Bau von Kraftwerken, aus denen später Strom bezogen wird, zu berücksichtigen sind – herrscht jedoch noch Uneinigkeit¹³⁷. Dazu kommt die mangelnde Verfügbarkeit verlässlicher Zahlen in einigen Bereichen, was wohl der Grund dafür ist, dass bisher die wenigsten aktiven Tools zur Berechnung von CO₂-Emissionen auch für den Schienenverkehr geeignet sind. Detaillierter wird dieses Thema in Abschnitt drei bei der Beschreibung der einzelnen Tools behandelt. Strecken-, Sendungs- und Fahrzeugeigenschaften wie Art der Straße, Längsneigung, Sendungsgewicht und –volumen, Auslastung, Antriebsart, Nutz- und Totlast und Leerfahrtenanteil haben grundsätzlich einen großen Einfluss auf die Emissionen¹³⁸. Da diese Faktoren bei der Vorstellung einiger Berechnungstools in Abschnitt 3 ohnehin noch näher betrachtet werden, sollen hier nun vor allem zusätzliche Einflussfaktoren im Schienenverkehr betrachtet werden.

Hopf und Voigt berücksichtigen beispielsweise bei ihrer Berechnung von CO₂-Emissionen im Güterverkehr bei den vorgelagerten Prozessen „indirekte Emissionen z.B. bei Herstellung von Kraftstoffen in Raffinerien, Stromerzeugung in Kraftwerken, Exploration und Transporten von Primärenergieträgern [...] Nicht betrachtet werden Energieverbrauch und Emissionen zur Herstellung der Fahrzeuge und der Infrastruktur.“¹³⁹ Die Berechnungen wurden in diesem Fall basierend auf TREMOD

¹³⁶ EcoTransIT (2008), S. 15

¹³⁷ Vgl. Hopf/Voigt (2004), S. 125 f; Ilgmann (1998), Teil II, Kapitel 5; PACT (2003), S. 6

¹³⁸ Vgl. Kummer (2008), S. 3 ff; NTM (2006), S. 1 f, vom Verfasser übersetzt; EcoTransIT (2008), S. 4, vom Verfasser übersetzt

¹³⁹ Hopf/Voigt (2004), S.121

(Transport Emission Estimation Model)¹⁴⁰ durchgeführt, welches vom ifeu (Institut für Energie und Umweltforschung) für das deutsche Umweltbundesamt seit 1993 entwickelt wird. Es wird darauf hingewiesen, dass im Schienenverkehr vor allem der Anteil von Elektro- und Dieseltraktion sowie der Auslastungsgrad und die Emissionen der vorgelagerten Stromproduktion eine wichtige Rolle spielen.¹⁴¹ Laut Umweltbundesamt Deutschland sind bei der Berechnung der emissionsbedingten Vorteile der Schiene gegenüber der Straße vor allem Umwege, Auslastung und Bahnstrommix zu beachten, wobei aber im Schienenverkehr auch noch große Einsparungspotentiale vorhanden sind.¹⁴² Auch Gottfried Ilgmann hat sich in einer Studie zur Einführung einer CO₂-Steuer bereits 1998 mit der Thematik beschäftigt. Er weist darauf hin, dass die Ermittlung von Umwegfaktoren wichtig ist, aber auch mit einem hohen Aufwand verbunden und fehleranfällig ist.¹⁴³ Als weiteren wichtigen Faktor sieht er die Auslastung. Diese betrachtet er in zwei Dimensionen, nämlich Zuglänge und Leerwagenanteil. Die Zuglänge hat insofern Auswirkungen, als sich bei längeren Zügen das Verhältnis von Totlast, also Eigengewicht von Lok und Waggons, und Nutzlast verbessert. Weiters spielen die Steigung der Strecke, Halteabstände und Geschwindigkeit eine Rolle. Die größten Auswirkungen auf den Energieverbrauch und die Emissionen hat die Geschwindigkeit. Immer schnellere Hauptläufe sind durch den wachsenden Rollwiderstand ökonomisch nicht sinnvoll.¹⁴⁴

Ein weiterer, unumstritten äußerst wichtiger, Einflussfaktor im Schienenverkehr ist der eingesetzte Strommix. Dabei kann der Energiemix eines Landes oder ein spezifischer Bahnstrommix herangezogen werden. Ilgmann plädiert hier für die Verwendung des allgemeinen Ländermix, da bei einer gestiegenen Nachfrage nach Bahnstrom dieser wohl aus allgemeinen Kraftwerken bezogen werden muss. Eine Ausweitung der Stromproduktion erfolgt dann meist über fossile Energieträger bzw. wenn der Bahnstrom weitestgehend CO₂-frei erzeugt würde, wäre die Wahrscheinlichkeit groß, dass dafür in anderen Bereichen der Anteil fossiler Energieträger steigen würde.¹⁴⁵ Außerdem muss, unabhängig davon welcher Strommix herangezogen wird, eine kritische Betrachtung der Ergebnisse erfolgen, da besonders in Ländern mit einem hohen Anteil am immer noch umstrittenen Atomstrom die Bahn besonders vorteilhaft erscheint. Abbildung 11 zeigt den Energiemix einiger europäischer Länder, der auch bei den Berechnungen in EcoTransIT benutzt wird. Für Luxemburg, Portugal, Norwegen und Schweden ist hier der allgemeine Strommix laut EUROSTAT abgebildet, für Österreich stammen die Daten direkt von den ÖBB und bei allen anderen Ländern ist der Bahnstrommix laut UIC zu sehen.¹⁴⁶ Diese bunte Mischung aus Quellen des zugrunde liegenden Strommix könnte durchaus problematisch sein. Eine einheitliche Erfassung wäre hier wünschenswert.

¹⁴⁰ TREMOD basiert auf dem Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, welches jedoch nicht öffentlich zugänglich ist, weswegen im Rahmen dieser Arbeit auf eine weitere Darstellung verzichtet wird. TREMOD kann jedoch bei der Entwicklung von Tools als Basis dienen.

¹⁴¹ Vgl. Hopf/Voigt (2004), S.125 f

¹⁴² Vgl. Bundesministerium für Umwelt (2008), <http://www.bmu.de>

¹⁴³ Vgl. Ilgmann (1998), Teil I, Kapitel 4.23

¹⁴⁴ Vgl. Ilgmann (1998), Teil III, Kapitel 9

¹⁴⁵ Vgl. Ilgmann (1998), Teil II, Kapitel 5

¹⁴⁶ Vgl. EcoTransIT (2008), S. 17, Vom Verfasser übersetzt

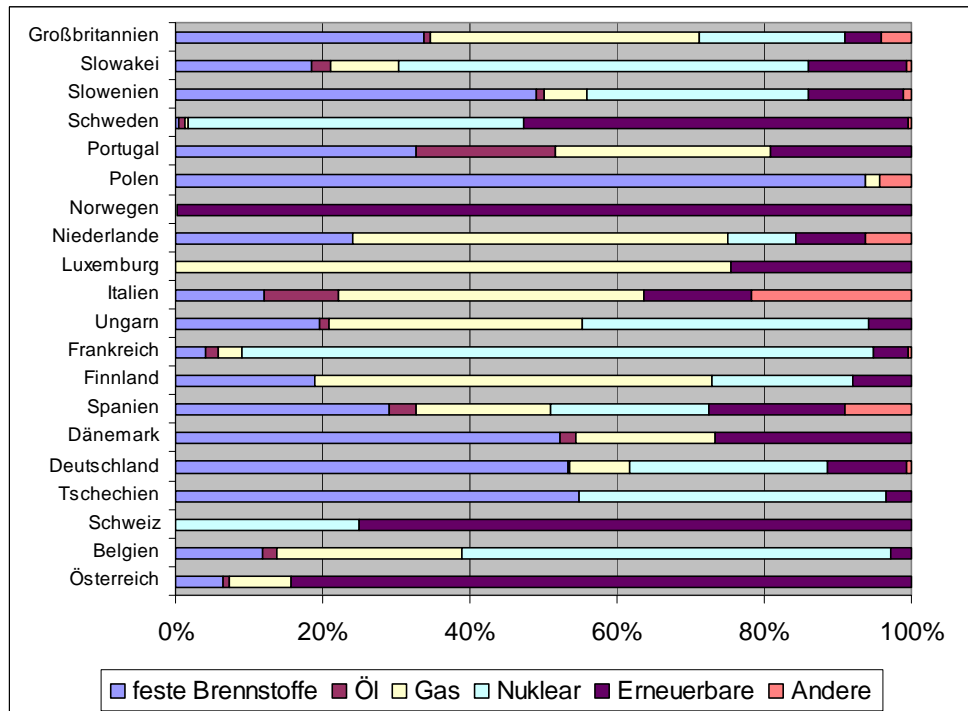


Abbildung 11 Im Schienenverkehr eingesetzter Energiemix 2005¹⁴⁷

In Österreich werden laut Aussagen der ÖBB aktuell ca. 89% des Bahnstroms aus Wasserkraft gewonnen, der Rest aus UCTE-Mix¹⁴⁸, bei dem nur eine Differenzierung zwischen fossilen Energieträgern, nuklear und Wasserkraft erfolgt. Der Bahnstrom der DB-AG 2006 setzte sich nach eigenen Angaben zu einem Großteil aus nuklearen und fossilen Energieträgern zusammen, knapp 13% stammten aus regenerativer Energie (s. Abb. 12).

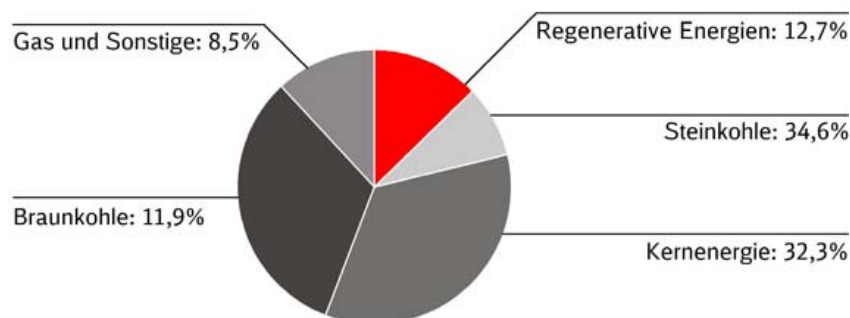


Abbildung 12 Bahnstrom Erzeugungsstruktur 2006¹⁴⁹

Zusammenfassend ist zu sagen, dass bei den Berechnungen von Emissionen im Schienenverkehr jedenfalls eine Unterscheidung zwischen Diesel- und Elektroloks zu treffen ist. Besonders wichtig erscheint zusätzliche Forschung bei der Integration von

¹⁴⁷ Vgl. EcoTransIT (2008), S. 17, eigene Darstellung, vom Verfasser übersetzt

¹⁴⁸ Die UCTE ist die Union for the Coordination of Transmission of Electricity, die das europäische Stromübertragungsnetz koordiniert, standardisiert und überwacht und jährlich eine Statistik der durchschnittlichen europäischen Stromproduktion veröffentlicht.

¹⁴⁹ DB (2008), <http://www.db.de>

Umwegfaktoren und Energiemix. Außerdem ist die Integration vorgelagerter Prozesse unbedingt notwendig. Darüber, welche Faktoren besonders wichtig sind und konkret berücksichtigt werden sollten, kann keine allgemein gültige Aussage getroffen werden. Wichtig ist vor allem Transparenz und die Entwicklung einer einheitlichen Methode, unabhängig davon wie genau die verschiedenen Faktoren Berücksichtigung finden. Im nächsten Abschnitt soll nun die Frage der Verlagerung von Verkehren von der Straße auf die Schiene betrachtet werden. Da Transporte auf der Schiene in den meisten Fällen auf Vor- und Nachläufe auf der Straße angewiesen sind, werden zwei Studien betrachtet, die sich mit den emissionsbedingten Vorteilen des kombinierten Verkehrs gegenüber dem reinen Straßenverkehr beschäftigen.

2.6. Vergleich der Umweltauswirkungen von kombiniertem Verkehr und reinem Straßenverkehr

Prinzipiell herrscht Einigkeit darüber, dass der Schienenverkehr im Allgemeinen geringere CO₂-Emissionen verursacht als der Straßenverkehr. Zu diesem Ergebnis gelangt auch das Umweltbundesamt Wien beim Vergleich der Emissionen des LKW-Verkehrs auf Autobahnen und jener des Schienengüterverkehrs der ÖBB (s. Abb. 13).

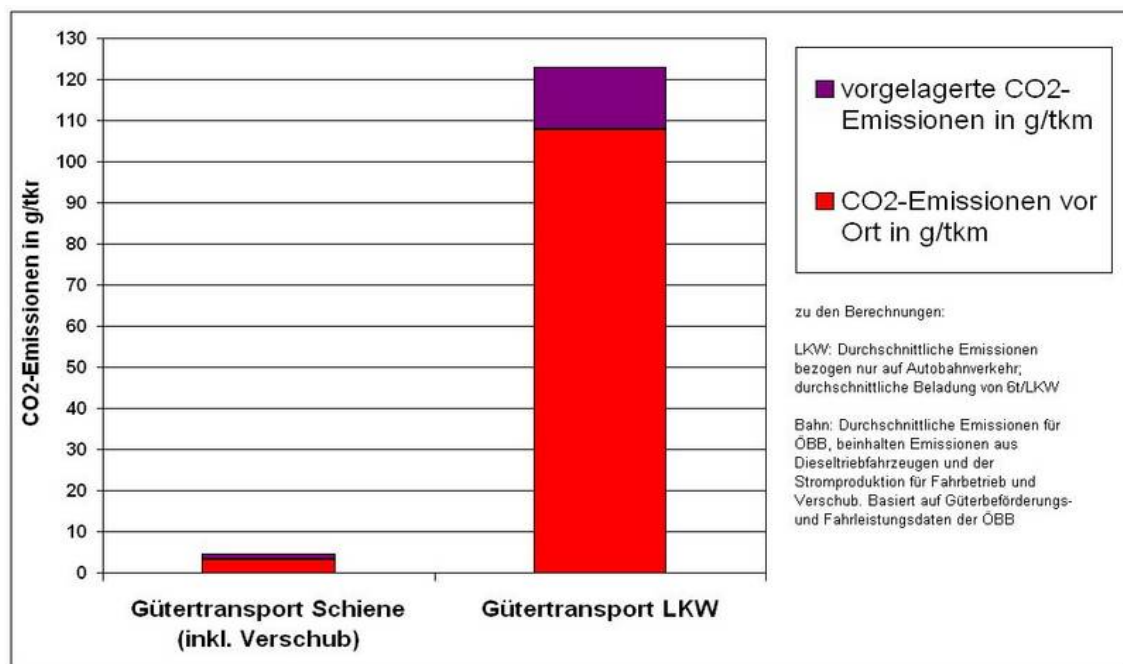


Abbildung 13 Vergleich CO₂-Emissionen im Schienen- und Straßengüterverkehr¹⁵⁰

Diese Berechnung betrachtet die Gesamtheit der Gütertransporte der beiden Verkehrsträger. In der Logistikbranche geht es jedoch vor allem darum, für einzelne Transporte zu entscheiden, wie diese am umweltfreundlichsten und effizientesten durchgeführt werden können. Dabei ist zu beachten, dass fast immer Haus-zu-Haus Transporte notwendig sind. Dafür muss die Bahn in den meisten Fällen mit anderen Verkehrsträgern, vor allem dem LKW, kombiniert werden. Für einen sinnvollen Vergleich sollte deshalb immer der gesamte Transport inklusive Vor- und Nachlauf betrachtet werden. Im Folgenden sollen dementsprechend die Ergebnisse zweier

¹⁵⁰ Umweltbundesamt (2008a), <http://www.umweltbundesamt.at>

Studien vorgestellt werden, die einen Vergleich zwischen dem kombinierten Verkehr und dem reinen Straßenverkehr für ausgewählte Relationen angestellt haben.

Bei einem intermodalen Verkehr erfolgt der Transport mit mindestens zwei verschiedenen Verkehrsträgern, wobei ein Wechsel der gesamten Transporteinheit stattfindet, sodass die Transportgüter nicht einzeln umgeschlagen werden müssen. Wird der überwiegende Teil des Transports, also der Hauptlauf, mit der Eisenbahn, dem Binnen- oder dem Seeschiff bewältigt, spricht man von kombiniertem Verkehr. Der KV mit selbstständigen Transporteinheiten, die von den Fahrern begleitet werden, wird als begleiteter KV bezeichnet, während man beim Einsatz von Containern oder Sattelauflegern von unbegleitetem KV spricht.¹⁵¹

2.6.1. Studie des IFEU

Im Jahr 2002 wurde vom IFEU und der SGKV (Studiengesellschaft für den kombinierten Verkehr e.v.) in Zusammenarbeit mit der IRU (International Road Transport Union) und dem BGL (Bundesverband Güterkraftverkehr Logistik und Entsorgung e.v.) eine Studie zum Vergleich des Primärenergieverbrauchs und der CO₂-Emissionen von KV und Straße durchgeführt. Es wurde auf ausgewählten Relationen der Transport einer Ladeinheit auf der Straße dem Transport derselben Einheit durch einen kombinierten Verkehr gegenübergestellt. Betrachtet wurden der Primärenergieverbrauch und die CO₂-Emissionen unter Berücksichtigung von Vor- und Nachlauf, Umschlagvorgängen und Zugauslastung. Der Primärenergieverbrauch errechnet sich beim Straßengüterverkehr aus dem Treibstoffverbrauch, beim kombinierten Verkehr kommt noch die Stromerzeugung für die Bahn dazu. Bei der Stromerzeugung wird der jeweilige Stromerzeugungs-Split der Länder als Grundlage herangezogen. Für den kombinierten Verkehr ist zu beachten, dass Strecken ausgewählt wurden, auf denen überwiegend Direktzüge mit hoher Zugauslastung unterwegs sind. Beim Straßenverkehr wird der unterschiedliche Treibstoffverbrauch auf verschiedenen Straßentypen berücksichtigt. Außerdem gehen immer Steigung und Gefälle in die Berechnungen ein. Verglichen wird jeweils eine voll ausgelastete LKW-Einheit auf der Straße bzw. im kombinierten Verkehr. Abbildung 14 zeigt die Ergebnisse für den Primärenergieverbrauch, wobei die rote Linie den Verbrauch des Straßentransports mit 100% darstellt. In den meisten Fällen ist er für den kombinierten Verkehr deutlich geringer als für den reinen Straßenverkehr, dies gilt vor allem für Wechselbehälter und Containerverkehre, nicht jedoch für die rollende Landstraße.¹⁵²

¹⁵¹ Vgl. Kummer (2006), S. 48

¹⁵² Vgl. IFEU, SGKV (2002), S. 2 f

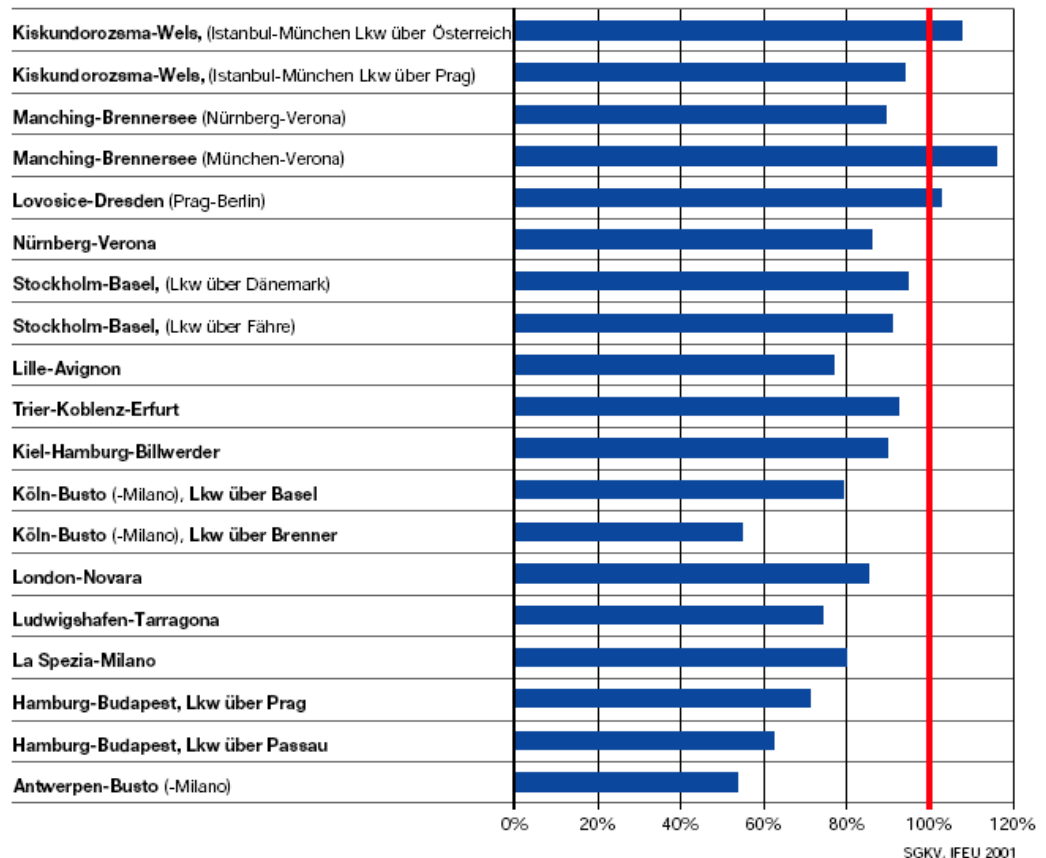


Abbildung 14 Primärenergieverbrauch: Kombinierte Verkehr Straße/Schiene im Vergleich zum reinen Straßentransport¹⁵³

Die Vorteile der Schiene bezüglich der CO₂-Emissionen sind im Schnitt noch höher (s. Abb. 15), variieren jedoch stark, abhängig vom Energiemix der Länder. Die Erzeugung der gleichen Strommenge verursacht auf dem tschechischen Bahnnetz zwölfmal soviel CO₂ wie auf dem französischen Netz, mit hohem Atomstromanteil.¹⁵⁴

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass es nicht den optimalen umweltfreundlichen Verkehrsträger gibt. In der Studie wurden Strecken mit hoher Zugauslastung betrachtet. Fällt diese, schränkt dies den Vorteil der Schiene deutlich ein. Außerdem wird die geringere CO₂-Belastung zu großen Teilen mit Atomstrom erreicht. Der kombinierte Verkehr kann seine Vorteile vor allem dann ausspielen, wenn Vor- und Nachlauf nur geringe Umwege erfordern, die Kapazitätsauslastung der Züge hoch ist und diese eine gewisse Mindestlänge aufweisen.¹⁵⁵

¹⁵³ IFEU, SGKV (2002), S. 3

¹⁵⁴ Vgl. IFEU, SGKV (2002), S. 4

¹⁵⁵ Vgl. IFEU, SGKV (2002), S. 11 f

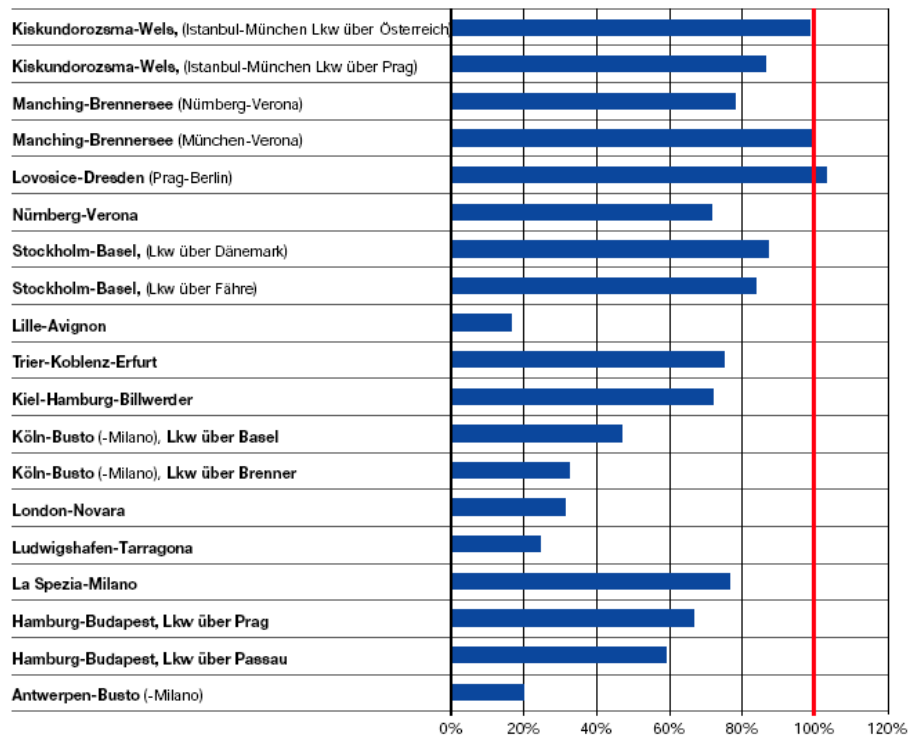


Abbildung 15 Kohlendioxidemissionen: Kombinierte Verkehr Straße/ Schiene im Vergleich zum reinen Straßentransport¹⁵⁶

2.6.2. Studie des PACT

Eine Studie des PACT (Pilot Actions for Combined Transport) 2003 in Zusammenarbeit mit der UIRR (Internationale Vereinigung der Gesellschaften für den kombinierten Verkehr Schiene – Straße), SGKV, Nestear und dem österreichischen Logistikunternehmen Lugmair basiert auf dem Energiemodell der eben vorgestellten Studie.¹⁵⁷ Die Berechnung des Primärenergieverbrauchs unterscheidet sich vor allem dadurch, dass tatsächlich die Primärenergie, also neben dem reinen Treibstoffverbrauch auch die Gewinnung, Verarbeitung und der Transport von Erdöl sowie die Verarbeitung zu Diesel einbezogen wurden. Auch bei der Schiene wurden Gewinnung, Verarbeitung und Transport von Primärenergie sowie die Umwandlung in elektrische Energie und der Energieverbrauch der Züge, des Rangierens und der Umschlagprozesse berücksichtigt. Einflussfaktoren beim Schienenverkehr sind Art und Anzahl der Lokomotiven, Zuglänge und Gesamtgewicht, Verhältnis der Ladung zu Leergewicht der Behälter und Waggons, Streckenmerkmale, Fahrverhalten und Luftwiderstand. Am leistungsfähigsten sind lange Züge, die schwere Güter in Wechselbehältern oder Containern transportieren.¹⁵⁸ Es wurden andere Relationen betrachtet als in der oben vorgestellten Studie. Der Vorteil des kombinierten Verkehrs beim Energieverbrauch ist noch höher als in der Studie des IFEU (Abb. 16).

¹⁵⁶ IFEU, SGKV (2002), S. 4

¹⁵⁷ Vgl. PACT (2003), S. 4

¹⁵⁸ Vgl. PACT (2003), S. 6

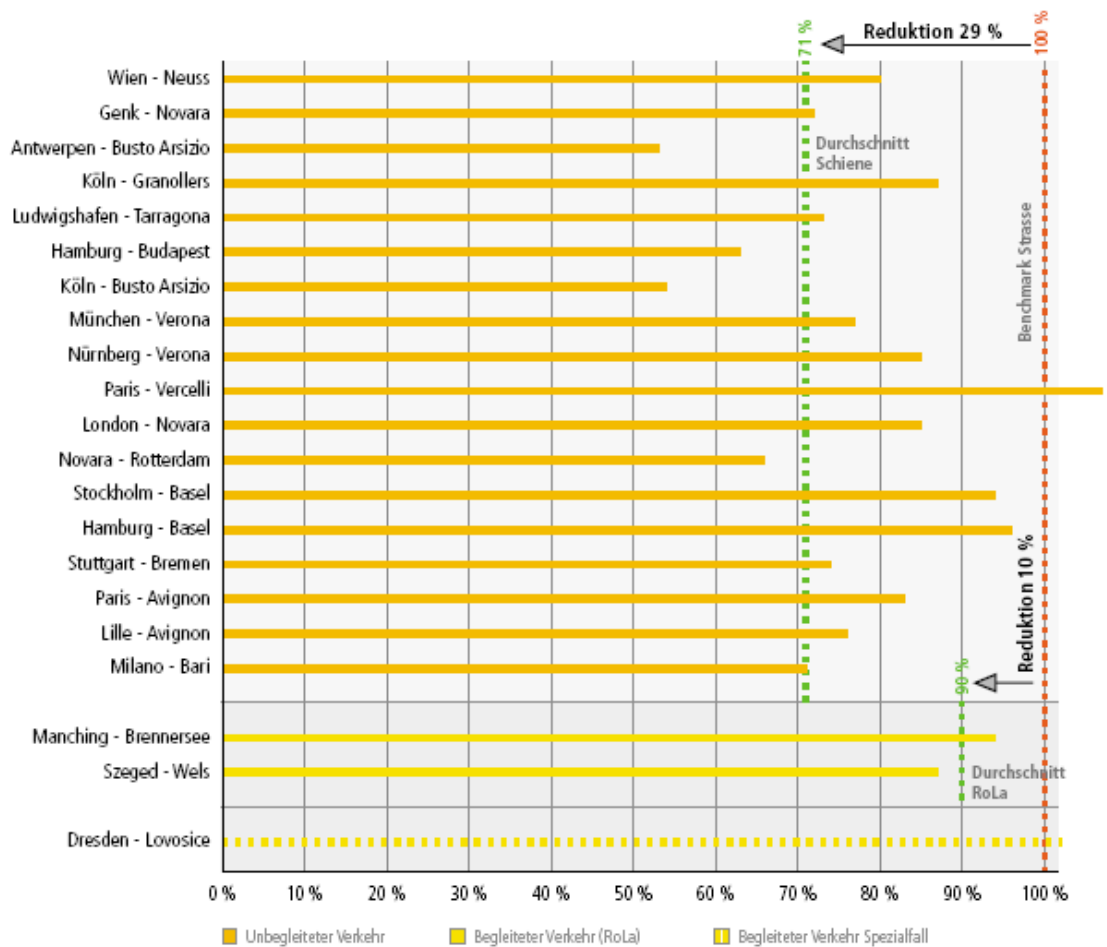


Abbildung 16 Energieverbrauch der Straße im Vergleich zur KV-Kette¹⁵⁹

Bei den CO₂-Emissionen zeigt sich der Vorteil des kombinierten Verkehrs wiederum noch deutlicher (s. Abb. 17). Im Gegensatz zur Studie des IFEU kommt die PACT-Studie zu dem Ergebnis, dass selbst die rollende Landstraße noch eine Emissionsreduktion von 18% gegenüber dem Schienenverkehr bringen würde.

Ein systemimmanenter Vorteil der Schiene ist, neben dem nicht nur aus fossilen Quellen bestehenden Energiemix, vor allem die drei bis sechs Mal niedrigere Rollreibung des Stahlrads auf Schienen als jene der Gummireifen auf der Straße.

Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass eine Verlagerung des Verkehrs von der Straße auf die Schiene ein wichtiges Instrument zur CO₂-Reduktion darstellt. Eine Verdopplung des KV würde global betrachtet auch die Einsparungen bei Energieverbrauch und CO₂-Emissionen verdoppeln. Es wird daher empfohlen, unter Einbeziehung externer Kosten, faire Rahmenbedingungen für alle Verkehrsträger zu schaffen, sodass der Wettbewerb automatisch zur Minimierung des Energieverbrauchs und der Maximierung der Kapazitätsnutzung führen.¹⁶⁰

¹⁵⁹ Vgl. PACT (2003), S. 7

¹⁶⁰ Vgl. PACT (2003), S. 10 ff

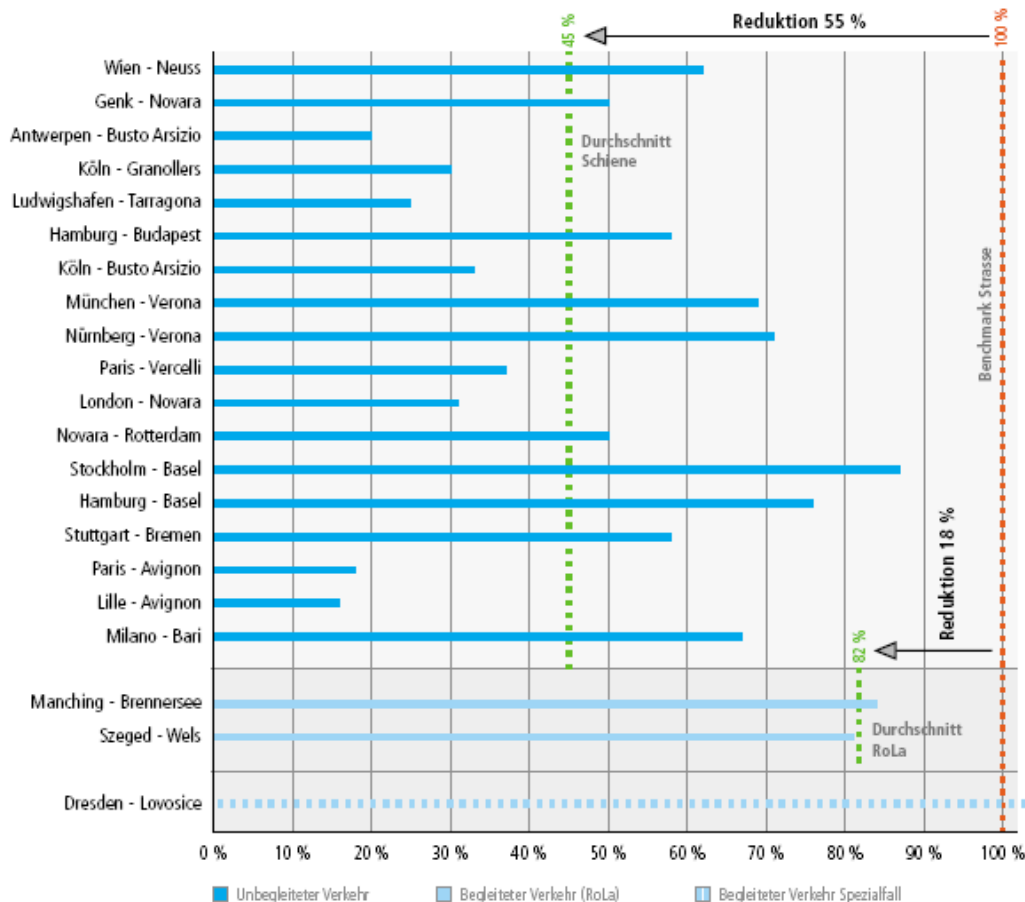


Abbildung 17 CO₂-Emissionen der Straße im Vergleich zur KV-Kette¹⁶¹

Der Vergleich dieser beiden Studien zeigt, dass es eine so große Zahl an Einflussfaktoren gibt und die Auswahl der betrachteten Relationen eine so große Rolle spielt, dass man quasi immer zu dem „gewünschten“ Ergebnis kommen kann. Es ist daher wichtig, bei Logistikdienstleistern direkt anzusetzen und die CO₂-Emissionen für jede einzelne Relation zu optimieren, da es kaum möglich ist eine allgemein gültige Aussage zu treffen. Dies macht die Entwicklung unkomplizierter Tools zur Berechnung der CO₂-Emissionen einzelner Transporte umso wichtiger. Im folgenden Abschnitt sollen nun einige bereits existierende Berechnungstools näher betrachtet werden.

¹⁶¹ PACT (2003), S. 10

3. Tools zur Berechnung von CO₂-Emissionen im Güterverkehr

Im folgenden Abschnitt werden verschiedene Tools zur Berechnung der Emissionen von Transporten vorgestellt. Die CO₂-Kummertabelle ist dabei das einzige Instrument, das vor allem auf akademischer Basis entwickelt wurde. EcoTransIT ist öffentlich zugänglich und ist durch eine Zusammenarbeit des deutschen Instituts für Energie- und Umweltforschung (IFEU) und zahlreicher Eisenbahnunternehmen entstanden. OMIT 2001 wurde von der dänischen Umweltschutzagentur finanziert und von zahlreichen Institutionen aus Wirtschaft und Forschung unterstützt. Alle anderen Tools werden von Logistikdienstleistern eingesetzt, haben also einen wirtschaftlichen Background, sind relativ komplex und individuell gestaltet und auch nicht öffentlich zugänglich. Daher können die Tools auch nicht alle anhand konkreter Ergebnisse verglichen werden. Soweit ausreichend Informationen vorhanden sind, erfolgt jedoch eine Betrachtung der Unterschiede bezüglich der zugrunde liegenden Parameter und Berechnungsmethoden. Außerdem wird ein kurzer Überblick über alle betrachteten Tools gegeben, um den direkten Vergleich zu erleichtern.

3.1. CO₂-Kummertabelle

3.1.1. Hintergrund und Anwendungsbereiche

Die CO₂-Kummertabelle ist eine Kooperation des Zentrum Transportwirtschaft Logistik und der OeKB Business Services GmbH, dem IT-Dienstleistungsunternehmen der österreichischen Kontrollbank. Diese beiden Einrichtungen haben es sich zum Ziel gesetzt in Zeiten, wo Logistikdienstleister zunehmend mit klimafreundlichen Produkten werben, ein Berechnungstool für Emissionen zu schaffen, das nicht durch den Wettbewerbsgedanken geprägt ist, sondern auf akademisch fundiertem Wissen beruht. Es soll Logistikdienstleistern die Möglichkeit bieten ihre Transporte in dieser Hinsicht transparent zu gestalten.¹⁶² Bislang ist nur eine Betaversion verfügbar, die auf die Analyse des Straßenverkehrs innerhalb Österreichs beschränkt ist und nur einem beschränkten Kreis an Usern zur Verfügung steht, wobei interessierte Unternehmen per E-Mail einen Zugang beantragen können. Außerdem können bisher nur CO₂-Emissionen berechnet werden. Aktuell ist jedoch ein Nachfolgeprojekt mit dem Namen „CO₂-TEC Transport Emission Calculator“ in Arbeit. Ziel dieses Projekts, das neben dem ZTL und der OeKB Business Services GmbH die ECONSULT Betriebsberatungsgesellschaft m.b.H als neuen Partner hat, ist die Analyse von Transportketten hinsichtlich aktueller Schadstoffemissionen, die Evaluierung von Alternativen und die Visualisierung von Potentialen und erzielten Erfolgen in der Schadstoffreduktion. Dafür werden standardisierte Grundparameter um unternehmensspezifische Parameter ergänzt, um eine Haus-zu-Haus Kalkulation von Transportketten zu ermöglichen. Die Veröffentlichung einer Test-Applikation, an der bereits mehrere Transportunternehmen und Logistikdienstleister Interesse bekundet haben, ist für Sommer 2009 geplant¹⁶³.

¹⁶² Vgl. Kummer (2008), S. 2

¹⁶³ Vgl. OeKB Business Services GmbH (2008), S. 1

3.1.2. Berechnungssystematik

Die Berechnungen basieren auf Geodaten zur Bestimmung der Straßenkategorien sowie Logistikkennzahlen über Leerfahrtenanteile und Auslastungsgrade und Emissionsfaktoren des Umweltbundesamtes Wien. Diese werden aus dem Handbuch der Emissionsfaktoren entnommen, welches unter anderem auch als Basis für GEMIS Österreich (Globales Emissionsmodell integrierter Systeme) dient. Dieses Programm wurde ursprünglich in Deutschland vom Ökoinstitut als Instrument zur Analyse von Umwelteffekten durch Energiebereitstellung und –nutzung entwickelt.¹⁶⁴ Mittlerweile existiert auch eine eigene Version für Österreich, mit der das Umweltbundesamt Wien arbeitet. Diese ist jedoch im Unterschied zum deutschen Original nicht frei verfügbar.¹⁶⁵ Mit GEMIS können auch die Emissionen von Transporten berechnet werden. Da es sich bei diesem Tool jedoch um ein sehr komplexes Programm handelt und genaue Informationen über die Berechnung der Emissionen von Transporten kaum verfügbar sind, soll es im Rahmen dieser Arbeit nicht näher betrachtet werden.

In der Kummertabelle erfolgt die Berechnung der CO₂-Emissionen in einem zweistufigen Verfahren. Dabei wird zunächst aus einer CO₂-Zonentabelle die relevante Zone für eine Sendung ermittelt. Diese Tabelle basiert wiederum auf Entfernungstabellen, die Postleitzahlen für Quellen und Senken in Österreich enthalten, wobei jeder Ort einer Region durch das Zentrum dieser Region repräsentiert wird. Anschließend werden die Emissionen in Abhängigkeit des frachtpflichtigen Gewichts bestimmt. Bei den Fahrtkilometern erfolgt eine Differenzierung nach Straßenkategorien, da das gefahrene Tempo bei CO₂-Emissionen eine entscheidende Rolle spielt.¹⁶⁶ Auch das Transportgewicht hat eine große Bedeutung bei der Emissionsberechnung. Daher wurden drei CO₂-Gewichtstabellen entwickelt, und zwar für den KEP-Verkehr (bis 50kg), den Stückgutverkehr (51-2000kg) und den Teilladungsverkehr (ab 2000kg). Grundsätzlich ist das Tool auch für die Berechnung von Komplettladungen geeignet. Diese Option wurde in der vorläufigen Version jedoch noch nicht umgesetzt.¹⁶⁷ Bei der Berechnung der gewichtsmäßigen Auslastung wurde mit branchenüblichen Durchschnittswerten gerechnet. Außerdem wird für Sendungen unter 2000kg ein so genannter „Hub-Aufschlag“ verwendet, da diese meist nicht in Direktverkehren, sondern über Depots transportiert werden. Die Fahrzeugkategorie kann nicht extra spezifiziert werden, sondern es wird ein Standardfahrzeugmix angenommen, der aus Nahverkehrsfahrzeugen, 2-Achsern, 3-Achsern sowie 4- und mehr Achsern besteht. Hinsichtlich der EURO-Emissionsklassen wurde ebenfalls eine Annahme über deren Verteilung im Fahrzeugmix getroffen.¹⁶⁸

3.2. Go Green – DHL

3.2.1. Hintergrund und Anwendungsbereiche

Der Konzern Deutsche Post World Net (DPWN) hat als einer der ersten Logistikdienstleister Deutschlands ein umfassendes Programm zur Reduktion seiner CO₂-Emissionen entwickelt. Diese Initiative wurde unter dem Namen GoGreen im April

¹⁶⁴ Vgl. Ökoinstitut (2008), <http://www.oeko.de>

¹⁶⁵ Vgl. Umweltbundesamt (2008), <http://www.umweltbundesamt.at>

¹⁶⁶ Vgl. Kummer (2008), S. 3

¹⁶⁷ Vgl. ZTL, OeKB Business Services GmbH (2008), <http://www.kummertabelle.com>

¹⁶⁸ Vgl. Kummer (2008), S. 4 f

2008 vorgestellt. Das endgültig angestrebte Ziel ist eine Verbesserung der konzernweiten CO₂-Effizienz bis 2020 um 30 Prozent gegenüber dem Jahr 2007. Zur Verfolgung dieses Ziels wurde ein Index entwickelt, der sich aus den Kennzahlen der einzelnen Unternehmensbereiche „Brief“, „Express“, „Logistik“ und „Finanzdienstleistungen“ zusammensetzt.¹⁶⁹ Die Umsetzung des Programms erfolgt im Wesentlichen in den drei Schritten messen, reduzieren und ausgleichen. Gemessen werden die Emissionen aller Transporte, aber auch jene von Büros und Logistikzentren. Außerdem sollen auch die von Subunternehmern verursachten Emissionen berücksichtigt werden, wofür jedoch vor allem bei der Datenbasis noch Verbesserungen notwendig sind. Um eine einheitliche Messung zu gewährleisten, orientiert sich DPWN am ISO 14064 Standard, der den Umgang mit Emissionen für Unternehmungen regelt.¹⁷⁰

Zur Reduzierung der Emissionen werden verschiedenste Maßnahmen gesetzt. Einerseits wird an einer stetigen Verbesserung der Fahrzeugflotte gearbeitet, sei es durch den Einsatz neuer Technologien und alternativer Treibstoffe, die Modernisierung der Flugzeuge oder die Nutzung von Strom aus erneuerbaren Quellen. Außerdem werden Mitarbeiter speziell geschult und innovative Ideen durch die Vergabe eines „Green Award“ gefördert. Auch die Verbesserung von Prozessen durch Routenoptimierung, die Verlagerung von Transporten auf umweltfreundlichere Verkehrsträger und die optimale Bündelung von Ladungen durch das Electronic Freight Exchange System (EFX) sollen Einsparungen bringen. Ein Kernthema bei der Reduzierung ist auch die Einbindung von Kunden, vor allem durch die Optimierung von Supply Chains und durch CO₂-neutralen Versand bei DHL. Pilotprojekte dazu gab es bereits 2004 in Schweden und 2005 in Deutschland. Seit Frühjahr 2008 gibt es klimaneutrale Produkte in verschiedenen europäischen Ländern für Geschäftskunden sowie in Deutschland, der Schweiz und Skandinavien auch für Privatkunden.¹⁷¹ Entscheidet sich ein Kunde für GoGreen, werden die CO₂-Emissionen seiner Transporte gemessen. Anschließend werden sie durch die Investition in unternehmensinterne Reduktionsprogramme oder externe Klimaschutzprojekte „neutralisiert“. ¹⁷² Geschäftskunden erhalten jährlich ein Zertifikat der Menge an neutralisiertem CO₂, welches – ebenso wie die gesamte Berechnungsmethodik – von SGS (Société Générale de Surveillance S.A.), einer unabhängigen Zertifizierungsgesellschaft mit Sitz in der Schweiz, regelmäßig überprüft wird.¹⁷³

3.2.2. Berechnungssystematik

Das Tool, mit dem die Berechnungen der CO₂-Emissionen der Transporte bei DHL durchgeführt werden, wendet eine patentierte Methode an und ist nicht öffentlich zugänglich.¹⁷⁴ Daher sind Informationen über die Berechnungssystematik kaum verfügbar. Da es für alle Transporte von DHL eingesetzt wird, ist es jedoch offenbar für alle Verkehrsträger geeignet. Per E-Mail war DHL zu der Auskunft bereit, dass die Berechnungen auf der Methodik des NTM Calculator beruhen. Dieser ist ein

¹⁶⁹ Vgl. Deutsche Post AG (2008), S. 18 f

¹⁷⁰ Vgl. Deutsche Post AG (2008), S. 20

¹⁷¹ Vgl. Deutsche Post AG (2008), S. 22 ff

¹⁷² Vgl. DHL (2008), S. 4

¹⁷³ Vgl. DHL (2008), S. 4

¹⁷⁴ Vgl. Deutsche Post AG (2008), S. 24

Berechnungstool, das vom Network for Transport and Environment (NTM) entwickelt wurde. NTM ist eine schwedische Non-Profit-Organisation, die sich der Berechnung von Emissionen im Transportsektor verschrieben hat.¹⁷⁵ Leider sind Hintergrundinformationen zum Calculator bisher nur auf Schwedisch verfügbar, NTM hat jedoch einen kurzen Abriss der Berechnungsmethodik auf Englisch zur Verfügung gestellt. Dieser enthält jedoch nur Informationen zum Straßenverkehr und es wurde darauf hingewiesen, dass Tools, die bei Kunden wie DHL in Verwendung sind, individuell gestaltet werden und deutlich komplexer sind, da sie die beim Unternehmen vorhandene Datenbasis nutzen. Dennoch soll im Folgenden kurz die Berechnungsmethode von NTM vorgestellt werden.

Grundsätzlich werden von NTM drei Berechnungsstufen unterschieden, wobei die Erste am einfachsten ist, aber auch die ungenauesten Ergebnisse liefert, während die Dritte die komplexeste und exakteste Methode darstellt. Bei der ersten Stufe können die Tonnenkilometer, ein Durchschnittsfahrzeug, ein Durchschnittsmotor, Treibstoffart und –qualität sowie die Auslastung definiert werden. In der zweiten Stufe können verschiedene Arten von Fahrzeugen unterschieden werden. Dabei können die genaue Art des Fahrzeugs (z.B. Sattelschlepper 40-Tonner) und die EURO Schadstoffklassen (z.B. EURO 4) unterschieden werden. Alle anderen Parameter können für jedes Fahrzeug einzeln definiert und aufsummiert werden. Bei der dritten Stufe wird vorausgesetzt, dass genaue Kenntnisse darüber bestehen, welches Fahrzeug mit welcher Auslastung wie viele Kilometer zurücklegt. Für die Anwendung dieser Methode ist die Einbindung in die Datenbank eines spezifischen Unternehmens notwendig, wie es auch bei DHL praktiziert wird. Dabei kann also quasi jedem Tonnenkilometer eine Treibstoffart, eine Fahrzeugart, ein Motorentyp und eine Auslastung zugerechnet werden, wodurch die durch ein Produkt verursachten CO₂-Emissionen ziemlich genau berechnet werden können.¹⁷⁶

Die Berechnungen für Transporte auf der Schiene basieren hauptsächlich auf der Methodik von EcoTransIT, die im Abschnitt 3.3. noch vorgestellt wird. Daten für die Seeschifffahrt werden von Unternehmen, die Seetransporte anbieten zur Verfügung gestellt. Die Datenbasis für den Luftverkehr stammt aus Berechnungen, die vom Forschungsinstitut FOI für NTM erstellt werden.¹⁷⁷

3.3. EcoTransIT

3.3.1. Hintergrund und Anwendungsbereiche

EcoTransIT ist ein öffentlich zugängliches Tool zur Berechnung von Emissionen des Güterverkehrs, dessen erste Version 2003 veröffentlicht wurde. Unterstützt wird es von Bahnunternehmen in Deutschland, Schweden, der Schweiz, Frankreich, Belgien, Italien, Spanien und Großbritannien.¹⁷⁸ Die Zielgruppe von EcoTransIT sind Manager, Logistikdienstleister, Transportplaner, politische Entscheidungsträger, NGOs und alle anderen, die an der Berechnung der Umweltperformance von Gütertransporten interessiert sind.¹⁷⁹ Die zugrunde liegende Berechnungsmethode wurde vom IFEU in

¹⁷⁵ Vgl. NTM (2008), <http://www.ntm.a.se>, Vom Verfasser übersetzt

¹⁷⁶ Vgl. NTM (2006), S. 1 f, Vom Verfasser übersetzt

¹⁷⁷ Vgl. NTM (2008a), S. 2, Vom Verfasser übersetzt

¹⁷⁸ Vgl. EcoTransIT (2008), S. 4, Vom Verfasser übersetzt

¹⁷⁹ Vgl. EcoTransIT (2008a), <http://www.ecotransit.org>, Vom Verfasser übersetzt

Heidelberg in Zusammenarbeit mit den teilnehmenden Bahnunternehmen entwickelt. Außerdem erfolgte eine Abstimmung mit NTM, dessen Methode bereits in Abschnitt 3.2. kurz vorgestellt wurde.¹⁸⁰ Neben CO₂-Emissionen können mit EcoTransIT auch der Primärenergieverbrauch sowie zahlreiche andere Emissionen, wie zum Beispiel Stickoxide (NOX), Schwefeldioxid (SO₂) und Partikel (PM 2,5, PM10), berechnet werden.¹⁸¹

3.3.2. Berechnungssystematik

Bei der Berechnung der Emissionen werden jene Umwelteinflüsse berücksichtigt, die direkt mit dem Betrieb von Fahrzeugen und Treibstoffproduktion in Verbindung stehen. Dazu zählen der Endenergieverbrauch, der für den Fahrzeugbetrieb notwendig ist sowie Emissionen, die durch die Herstellung dieser Endenergie entstehen, wie der Bau und Betrieb von Kraftwerken und die Distribution. Nicht berücksichtigt werden Produktion und Instandhaltung der Fahrzeuge, Bau und Instandhaltung von Infrastruktur sowie der Verbrauch von Verwaltungsgebäuden, Bahnhöfen, Flughäfen, etc.¹⁸² Neben diesen allgemeinen Rahmenbedingungen werden verschiedenste Parameter berücksichtigt, wie Topographie der Länder, verschiedene Verkehrsträger oder Ladungsspezifika.

3.3.2.1. Allgemeine Parameter

Abhängig vom Verkehrstyp wird der kürzeste oder der schnellste Weg berechnet. Berücksichtigt werden dabei verschiedene Streckenklassen (Autobahn, Landstraße,...) und elektrisches oder nicht-elektrisches Schienennetz. Abhängig vom gewählten Verkehrsträger wird das entsprechende Netz gewählt. Wenn beispielsweise eine Strecke gewählt wird, für die kein durchgängiges Schienennetz vorhanden ist, wird für den relevanten Teil das Straßennetz benutzt. Der Schienenteil wird jeweils ab der geographisch nächsten Station berechnet. Da dadurch unrealistische Routen entstehen können, wird empfohlen bei der Auswahl von Bahn, Schiff oder Flugzeug Stationen anzugeben.¹⁸³

Bei der Ladung kann zwischen Massengütern, Volumengütern und Durchschnittsgütern unterschieden werden. Es wird angenommen, dass der Energieverbrauch von Volumengütern höher ist als jener von Massengütern, da pro Tonne mehr Fahrzeuggewicht transportiert werden muss. Zur Berücksichtigung dieses Unterschieds werden typische Ladungsfaktoren berechnet. Dafür wird angenommen, dass für Massengüter zwar zunächst eine gewichtsmäßige Vollauslastung besteht, jedoch mehr Leerfahrten nötig sind als bei Volumengütern. Bezüglich des Einflusses der Organisation und Flexibilität der Frächter werden statistische Durchschnitte verwendet, mit deren Hilfe schließlich Auslastungen berechnet werden. Außerdem wird der Einfluss der verschiedenen Verkehrsträger auf die Auslastung modelliert. Dabei wird für den Straßenverkehr eine höhere Auslastung angenommen als für den Schienenverkehr.¹⁸⁴

¹⁸⁰ Vgl. EcoTransIT (2008), S. 4, Vom Verfasser übersetzt

¹⁸¹ Vgl. EcoTransIT (2008), S. 6, Vom Verfasser übersetzt

¹⁸² Vgl. EcoTransIT (2008), S. 7, Vom Verfasser übersetzt

¹⁸³ Vgl. EcoTransIT (2008), S. 8ff, Vom Verfasser übersetzt

¹⁸⁴ Vgl. EcoTransIT (2008), S. 11 ff, Vom Verfasser übersetzt

Die Verteilung des Energieverbrauchs weist vor allem zwischen Diesel und Elektrizität erhebliche Unterschiede auf. So fallen bei der Nutzung von Elektrizität etwa zwei Drittel bei der Verarbeitung und Transformation an, während bei Diesel der Endenergieverbrauch 78% der Gesamtenergie ausmacht. Daten über die Emissionen, die durch die Produktion und den Transport der Energie anfallen, stammen vom Ecoinvent-Zentrum, das internationale Ökobilanzdaten zur Verfügung stellt. Für die Berechnung der Emissionen von Elektrizität wird der durchschnittliche jährliche Energiemix pro Jahr und Land bzw. der Bahnstrommix zugrunde gelegt.¹⁸⁵

Um den Einfluss des Gradienten zu modellieren, wird die unterschiedliche Topologie der Länder berücksichtigt. Dabei bildet die Mehrzahl der „hügeligen“ Länder den Durchschnitt. Für „flache“ Länder wie Dänemark, die Niederlande oder Schweden werden Emissionen und Energieverbrauch um 5% niedriger angenommen. Für „gebirgige“ Länder wie Österreich und die Schweiz wird analog vorgegangen, die Emissionen werden hier natürlich höher eingeschätzt.¹⁸⁶

3.3.2.2. Straßenverkehr

Beim Straßenverkehr werden Fahrzeugcharakteristika wie Größe, Gewicht, Art und Motor, aber auch das Ladungsgewicht sowie Straßenart und Fahrstil berücksichtigt. So können verschiedene Fahrzeuggrößen und auch der EURO Standard spezifiziert werden. Der Ladefaktor wird basierend auf dem Handbuch der Emissionsfaktoren berechnet, welches von dem Forschungs- und Beratungsunternehmen INFRAS entwickelt wurde. Außerdem werden zwei unterschiedliche Straßenarten, nämlich Autobahn und Landstraße berücksichtigt. Der Gradient wird, wie bereits in Abschnitt 3.3.2.1. beschrieben, anhand der unterschiedlichen Topologie der Länder berücksichtigt.¹⁸⁷

3.3.2.3. Schienenverkehr

Beim Schienenverkehr wird vor allem nach Diesel- oder Elektroantrieb unterschieden. Weiters werden Länge und Gewicht des Zuges, der Ladefaktor, der Gradient, das Fahrverhalten und der Luftwiderstand in die Berechnung einbezogen.

Das durchschnittliche Bruttogewicht von Zügen wurde anhand von Befragungen von Eisenbahnunternehmen festgelegt. Die Berechnung des Primärenergiebedarfs, sowohl von Elektro- als auch Dieselloks, basiert auf Energiefunktionen, die unter anderem vom IFEU zur Verfügung gestellt wurden. Für die Dieseltraktion werden zusätzlich noch jene Emissionen berücksichtigt, die direkt beim Betrieb entstehen. Schließlich muss der Energieverbrauch des Gesamtzuges auf die einzelnen Ladeeinheiten herunter gebrochen werden. Dazu gibt es zwei unterschiedliche Methoden, die sich bezüglich der Differenz zwischen Volumen- und Massengütern unterscheiden.¹⁸⁸

3.3.2.4. Andere Verkehrsträger

Bei der Seeschifffahrt können drei unterschiedliche Schiffskategorien unterschieden werden. Der ersten Kategorie gehören allgemeine Frachtschiffe, RoRo-Schiffe und

¹⁸⁵ Vgl. EcoTransIT (2008), S. 15 f, Vom Verfasser übersetzt

¹⁸⁶ Vgl. EcoTransIT (2008), S. 20, Vom Verfasser übersetzt

¹⁸⁷ Vgl. EcoTransIT (2008), S. 18 ff, Vom Verfasser übersetzt

¹⁸⁸ Vgl. EcoTransIT (2008), S. 22 ff, Vom Verfasser übersetzt

Containerschiffe an, in die zweite Gruppe fallen Massengüterschiffe und die letzte Kategorie bilden Tanker. Bei der Binnenschifffahrt wird als zusätzlicher Parameter eine Unterscheidung zwischen flussaufwärts und flussabwärts getroffen. Beim Flugverkehr findet vor allem die Länge des Fluges spezielle Berücksichtigung, da der meiste Energieverbrauch bei Start und Landung anfällt, wodurch vor allem Kurzstreckenflüge einen vergleichsweise hohen Verbrauch aufweisen. Werden Güter in einem Flugzeug mit Personen transportiert, wird der Energieverbrauch anhand des Gewichts der Passagiere aufgeteilt. Da hauptsächlich teure Volumengüter per Luftfracht transportiert werden, erfolgt hier keine Unterscheidung anhand des Gewichts der Güter.¹⁸⁹

3.4. Carbon Check – Maersk

3.4.1. Hintergrund und Anwendungsbereiche

Mit Hilfe des Carbon Footprint Calculator berechnet Maersk für seine Kunden die Emissionen ihrer Supply Chain. Mit Simulationen werden die Emissionen verschiedener Supply Chain Konfigurationen berechnet und mit dem aktuellen CO₂-Ausstoß des Kunden verglichen. Dadurch können Reduktionspotentiale sowohl bezüglich Kosten als auch Emissionen aufgedeckt werden.¹⁹⁰ Ist ein Kunde an einer Analyse seiner Supply Chain interessiert, wird ein erster Workshop veranstaltet, um die notwendigen Hintergrundinformationen zur Berechnung zu erhalten. Innerhalb von ein bis vier Wochen führt Maersk dann die Analyse durch. Danach kann sich der Kunde für verschiedene Maßnahmen entscheiden und diese werden dann gemeinsam mit Maersk umgesetzt.¹⁹¹ Geeignet ist das Tool für Seetransporte, Luftverkehr, Straße und Schiene. Außerdem werden die Emissionen von allen am Hafen anfallenden Vorgängen und Lagerung berechnet. Es können verschiedenste Strecken von Haus zu Haus berechnet werden.¹⁹²

3.4.2. Berechnungssystematik

Bisher beschränkt Maersk die Berechnungen auf CO₂. Die Einbeziehung anderer Emissionen ist unter Umständen im Laufe dieses Jahres geplant. Da noch keine offizielle, zertifizierte Methode zur Berechnung von CO₂-Emissionen existiert, basieren die Berechnungen von Maersk auf der Methode des „Greenhouse Gas Protocol“, das vom „World Resources Institute“ entwickelt wurde. Die Emissionsfaktoren für Seetransporte basieren auf Daten von Maersk selbst und anderen Frächtern, die in der Seeschifffahrt tätig sind. Die Emissionsfaktoren der anderen Verkehrsträger stammen von NTM, dessen Methode bereits in Abschnitt 3.2.2. vorgestellt wurde.¹⁹³

Ein Kunde aus Süddeutschland könnte zum Beispiel an Maersk herantreten, um die Lieferkette von seinem Lieferanten in China bis zu seinem Werk in Deutschland berechnen zu lassen. Die Emissionen des LKW Verkehrs in China und Deutschland werden aufgrund der „Greenhouse Gas Protocol Distance-based Methodology“ berechnet. Für die Emissionsberechnungen der Bahn - hier wird zwischen Diesel- oder E-Lok unterschieden - wird die Datenbasis des Network for Transport and Environment

¹⁸⁹ Vgl. EcoTransIT (2008), S. 29 ff, Vom Verfasser übersetzt

¹⁹⁰ Vgl. Maersk Logistics (2008), <http://www.maersklogistics.com>, Vom Verfasser übersetzt

¹⁹¹ Vgl. Maersk Logistics (2008a), <http://www.maersklogistics.com>, Vom Verfasser übersetzt

¹⁹² Vgl. Maersk Logistics (2008b), <http://www.maersklogistics.com>, Vom Verfasser übersetzt

¹⁹³ Vgl. Maersk Logistics (2008a), <http://www.maersklogistics.com>, Vom Verfasser übersetzt

(NTM) herangezogen. Für den Seeweg sind die Emissionsdaten der Maersk- Schiffe hinterlegt. CarbonCheck würde beim Vergleich zwischen Luft und Seetransport zu dem Ergebnis kommen, dass beim Flugverkehr 1725 kg CO₂ entstünden und beim Seetransport nur 96kg pro Kubikmeter Ladung.¹⁹⁴

Die Methode von NTM wurde ja bereits beschrieben, weshalb nun nur noch kurz auf die „Greenhouse Gas Protocol“ Methode eingegangen werden soll. Dabei wird zwischen einer treibstoff- und einer entfernungsbasierten Methode zur Emissionsberechnung unterschieden. Dafür gibt es genaue Emissionsfaktoren, mit deren Hilfe vom Treibstoffverbrauch auf die Emissionen geschlossen werden kann. Diese Methode funktioniert für alle Verkehrsträger gleich. Sind nicht ausreichend Daten für diese Methode vorhanden, muss auf eine entfernungsbasierte Methode zurückgegriffen werden, für die es eigene Emissionsfaktoren gibt, die jedoch ungenauer sind. Diese Faktoren sind für die verschiedenen Verkehrsträger unterschiedlich.¹⁹⁵ Emissionen werden in drei Stufen unterschieden. Erstens direkte Emissionen, die beim Betrieb der Fahrzeuge entstehen, zweitens indirekte Emissionen des Energieimports, wie zum Beispiel Elektrizität. Die dritte Stufe bilden andere indirekte Emissionen, die zum Beispiel durch Mitarbeiterverkehr oder Gütertransporte durch Dritte verursacht werden.¹⁹⁶ Woher genau die Informationen über indirekte Emissionen stammen ist nicht ersichtlich.

3.5. Spedition Christ – Klimarechner

3.5.1. Hintergrund und Anwendungsbereiche

Die Andreas Christ Spedition und Möbeltransport GmbH ist ein deutsches Unternehmen, das die drei Geschäftsfelder Logistik, Umzug und Messe bedient. Es werden sowohl nationale als auch internationale Umzüge einschließlich Überseeumzügen durchgeführt. In den Bereich Logistik fallen vor allem die Lagerung von Büromöbeln und die Archivierung von Akten.¹⁹⁷ Bis 2009 will das Unternehmen seine CO₂-Emissionen um ein Viertel reduzieren. Dafür hat die Firma Climate Partner, die Strategieberatungen für freiwilligen Klimaschutz durchführt, eine Untersuchung auf Einsparpotentiale vorgenommen und einen detaillierten CO₂-Fußabdruck berechnet.¹⁹⁸ Die Hauptemissionsquellen im Unternehmen sind Heizung, Strom und Anreise der Mitarbeiter sowie Transporte und Kartonagen.¹⁹⁹ Reduktionsmaßnahmen reichen vom Einsatz von Ökostrom und Photovoltaikanlagen, über Einsparungen bei Beleuchtung und Computern, eine verbesserte Entsorgung und Beschaffung sowie Mitarbeiterschulungen, bis zur Optimierung des Fahrzeugeinsatzes.²⁰⁰ Zur Verbesserung des Fahrverhaltens der einzelnen Fahrer wird über die Einführung eines Telematiksystems nachgedacht, das es erlaubt Motordrehzahl, Schaltvorgänge und Geschwindigkeit ins Verhältnis zu Verbrauch und Emissionen zu setzen. Dadurch würde die Kommunikation mit den Fahrern erleichtert, da Vergleichswerte zu Kollegen

¹⁹⁴ Vgl. Grimm (2008), S. 10

¹⁹⁵ Vgl. GHG Protocol (2005), S. 2, Vom Verfasser übersetzt

¹⁹⁶ Vgl. GHG Protocol (2005), S. 7, Vom Verfasser übersetzt

¹⁹⁷ Vgl. Andreas Christ Spedition (2008), S. 4 f

¹⁹⁸ Vgl. Andreas Christ Spedition (2008a), S. 2

¹⁹⁹ Vgl. Andreas Christ Spedition (2008), S. 18 f

²⁰⁰ Vgl. Andreas Christ Spedition (2008a), S. 3

vorlägen.²⁰¹ Auch eine Verlagerung von Transporten auf die Schiene würde laut einer Beispielrechnung von Climate Partner erhebliche Einsparungen bringen, ist jedoch unter den aktuellen Rahmenbedingungen aus wirtschaftlichen und logistischen Gründen noch nicht möglich.²⁰²

Neben diesen internen Reduktionsbemühungen bietet die Spedition ihren Kunden auch klimaneutrale Produkte an. Dabei werden jene Emissionen, die sich nicht vermeiden lassen, durch Kompensationsprojekte ausgeglichen, welche die Kriterien der Nachhaltigkeit und der Zusätzlichkeit erfüllen müssen. Es muss sich also um Projekte handeln, die nicht ohnehin realisiert worden wären und die nachweisbar andere, klimaschädliche Technologien ersetzen. Auf Wunsch wird außerdem ein Klimaschutzzertifikat ausgestellt und die Transporte mit dem Klimaneutral-Label von ClimatePartner ausgezeichnet.²⁰³

3.5.2. Berechnungssystematik

3.5.2.1. Anwendung bei der Spedition Christ

Die Berechnungen werden grundsätzlich auf Grundlage der beiden Prinzipien Datenunabhängigkeit und Genauigkeit durchgeführt. Es werden zwei Berechnungsarten eingesetzt, nämlich individuelle Berechnungen durch wissenschaftliches Personal sowie automatisierte Berechnungen durch einen Klimarechner. Es erfolgt eine Klassifizierung der Emissionsquellen in Hauptemissionsquellen, wesentliche Emissionsquellen, unwesentliche Emissionsquellen und zu vernachlässigende Emissionsquellen. Weiters werden direkte und indirekte Emissionen unterschieden. Je nach Klassifizierung werden Emissionsquellen mit sehr hoher Genauigkeit untersucht, Detailprüfungen durch Plausibilitätsprüfungen ersetzt oder Emissionen überhaupt nur im Rahmen eines Sicherheitsaufschlags berücksichtigt. Dieser kann Werte von 10% bis zu 35% annehmen.²⁰⁴ Bei den Berechnungen für einzelne Produkte erfolgt eine Unterscheidung in fixe und variable Emissionen. Zu den fixen Emissionen gehören Energie- und Wasserverbrauch für Büros und Lagerhallen, die Anreise der Mitarbeiter und der Vertrieb. Da davon ausgegangen werden kann, dass für alle Transporte Verpackungen eingesetzt werden, zählen auch Kartonagen zu den fixen Emissionen. Variable Emissionen sind gefahrene Transportkilometer und Übernachtungen in Hotels. Die fixen Emissionen der Standorte werden den einzelnen Geschäftszweigen anhand des Umsatzes und der Mitarbeiteranzahl angerechnet.²⁰⁵

Umzug: Auf einen Umzug entfallen durchschnittlich 152 kg CO₂ an fixen Emissionen. Außerdem fallen Transportemissionen an, welche in Abhängigkeit von LKW Größe und Entfernung berechnet werden. Sollte der verwendete LKW nicht vorab bekannt sein, kann die Option Durchschnittswert gewählt werden, welche die Zusammensetzung des gesamten Fuhrparks berücksichtigt. Die Emissionen durch Verpackungen werden anhand einer Kartonagenliste einbezogen. Diese teilt die

²⁰¹ Vgl. Andreas Christ Spedition (2008b). S. 3

²⁰² Vgl. Andreas Christ Spedition (2008b). S. 5 f

²⁰³ Vgl. Andreas Christ Spedition (2008a), S. 5 f

²⁰⁴ Vgl. Andreas Christ Spedition (2008), S. 5 f

²⁰⁵ Vgl. Andreas Christ Spedition (2008b). S. 11 f

verschiedenen Verpackungen in Emissionsklassen von A (weniger als 2kg Emissionen) bis E (weniger als 30 kg Emissionen) ein. Außerdem werden durch die Anzahl der Übernachtungen die Emissionen eines Hotelaufenthaltes berücksichtigt. Sollte ein Teil des Transportes mittels Seeschifffahrt erfolgen, wird deren Anteil in Abhängigkeit von Entfernung und Gewicht extra berechnet.²⁰⁶

Logistik: Der Paketversand erfolgt zu 90% über DHL. Daher werden hierbei die von DHL angegebenen Emissionen angesetzt. Zusätzlich wird eine Verpackung der Klasse A addiert. Auch die fixen Emissionen durch die Verwendung von Paletten werden berücksichtigt. Die variablen Emissionen hängen von der Transportentfernung ab, wobei nur zwischen Transporten in näherer Umgebung (bis 250 km) und solchen über 250 Kilometer unterschieden wird.²⁰⁷

Messe: Die fixen Emissionen eines Messestandes betragen 546 kg. Dieser Wert wird mittels eines Faktors auf die variablen Emissionen aufgeschlagen. Diese ergeben sich aus den eingesetzten Verpackungen, den Hotelübernachtungen des Montagepersonals, dem Energieverbrauch auf der Messe sowie den Transportemissionen in Abhängigkeit von Transportdistanz, Anzahl der Fahrten und LKW Größe.²⁰⁸

3.5.2.2. Methode von Climate Partner

Grundsätzlich bietet ClimatePartner Berechnungen in jenen Ländern an, in denen es Länderniederlassungen gibt. Das sind Deutschland, Österreich, Schweiz, Italien und USA. Theoretisch wäre es für ClimatePartner aber auch möglich Berechnungen in anderen Ländern durchzuführen.²⁰⁹ Bei der Spedition Christ werden hauptsächlich Transporte auf der Straße berücksichtigt. ClimatePartner führt jedoch auch andere Berechnungen durch. Zum Beispiel werden für die Schweizer Bahnspedition Fertrans auch Schienentransporte analysiert. Die hierbei berücksichtigten Parameter sind die Distanz je Land, Umwegkilometer aufgrund von produktionsellen Vorgaben, Strommix je Land, Anteil von Strom bzw. Diesel und Zuglänge.²¹⁰

In jenen Ländern, wo die entsprechenden Daten vorhanden sind, wird bei der Berechnung von Transporten auf der Schiene der Bahnstrommix als Berechnungsgrundlage verwendet. Außerdem wird allgemein der Anteil der Dieseltraktion in den verschiedenen Ländern berücksichtigt. Dabei wurde festgestellt, dass Dieseltransporte aufgrund der geringeren Umwandlungsverluste sogar klimafreundlicher sind als elektrische. Bezüglich der Zuglänge erfolgt eine Unterscheidung in drei Gruppen, nämlich Kurz-, Mittel- und Langzüge. Auch der Vor- und Nachlauf auf der Straße werden bei Transporten mit der Bahn berücksichtigt. Dabei werden Geländere relief (flach, hügelig, bergig), LKW-Größe und Auslastung berücksichtigt. Weiters werden Volumen-, Massen- und Durchschnittsgüter unterschieden. Bei der Strom- und Wärmeerzeugung sowie der Dieselerverbrennung

²⁰⁶ Vgl. Andreas Christ Spedition (2008b). S. 14 ff

²⁰⁷ Vgl. Andreas Christ Spedition (2008b). S. 17 f

²⁰⁸ Vgl. Andreas Christ Spedition (2008b). S. 19 f

²⁰⁹ Vgl. Fachgespräch Gildhorn (2008)

²¹⁰ Vgl. Fertrans (2008), <http://www.fertrans.net>

werden außerdem die vorgelagerten Prozesse auf Grundlage der GEMIS-Datenbank (vgl. Abschnitt 3.1.2) berücksichtigt.

Genauere Informationen zu den Methoden werden von ClimatePartner nicht bekannt gegeben, da vertrauliche Geschäftsinformationen von Kunden verarbeitet wurden. Als Basis dienen jedoch, neben diesen Kundeninformationen, EcoTransIT (vgl. 3.3.), verschiedene Bahnstatistiken, Borken (Basisdaten des IFEU für ökologische Bilanzierungen) und OMIT 2001, ein Tool das in Abschnitt 3.6 noch genauer behandelt wird.²¹¹

3.6. OMIT 2001

3.6.1. Hintergrund und Anwendungsbereiche

OMIT steht für „Operational methods for companies' calculation of environmental impact of train and vessel transports in international transport chains“ und ist ein 2001 veröffentlichtes Tool zur Kalkulation von Energieverbrauch und Emissionen internationaler Gütertransporte von und nach Dänemark. Finanziert wurde die Entwicklung von der dänischen Umweltschutzagentur. Partner bei der Entwicklung waren zahlreiche dänische Institutionen aus dem Transportsektor und der Forschung sowie das IFEU Heidelberg. Grundgedanke war eine einfache Benutzung des Tools, weswegen nur eine begrenzte Anzahl von Parametern geändert werden kann. Diese wurden danach ausgewählt, wie großen Einfluss sie auf die Umweltauswirkungen des Transportes haben und wie gut sie beeinflussbar sind.²¹² Außerdem soll ein einheitlicher Standard für dänische Unternehmen und möglichst auch für die Berechnung internationaler Transporte geschaffen werden. Die Berechnungen konzentrieren sich auf wichtige Korridore für den dänischen Import und Export, also Deutschland, Frankreich, Italien, Österreich, Schweiz, Schweden, Norwegen, England, Holland und Belgien. Zielgruppe sind Käufer und Anbieter von Transportleistungen, aber auch politische Entscheidungsträger und Wissenschaftler.²¹³

3.6.2. Berechnungssystematik

OMIT ist für die Berechnung von Transporten auf der Straße, der Schiene und mit dem Schiff geeignet. Die Benutzung kann in vier Schritte eingeteilt werden. Zunächst werden einige Transportparameter definiert, wie Versand- und Zielort sowie Transportgewicht. Danach werden die gewünschten Verkehrsträger ausgewählt. Dann kann die Strecke bezüglich Entfernungen genauer definiert werden und schließlich können die vom Programm angenommenen Durchschnittswerte für einzelne Teiltransporte durch exakte Werte ersetzt werden. Die Ergebnisse werden in einem Excelsheet ausgegeben, wodurch sie auch zur Weiterverarbeitung geeignet sind. Wie bereits weiter oben erwähnt gibt es für viele Parameter Durchschnittswerte, die einen typischen Transport repräsentieren. Je genauere Informationen jedoch über einen Transport bekannt sind, desto genauer werden die Resultate. Mindestanforderung ist die Spezifikation von Ursprungs- und Zielort, Verkehrsträger und Gewicht der Sendung. Zusätzlich zum Gewicht der Sendung kann auch das Volumen angegeben

²¹¹ Vgl. Fachgespräch Gildhorn (2008)

²¹² Vgl. Transportstudier et al. (2001), S. 3, vom Verfasser übersetzt

²¹³ Vgl. Transportstudier (2008), <http://www.transportstudier.dk>, vom Verfasser übersetzt

werden. Diese Option ist beim LKW-Transport wichtig, wenn die Güter weniger als 333kg pro Kubikmeter wiegen, da in diesem Fall das Volumen ausschlaggebend für den Umwelteinfluss der Sendung ist. Im nächsten Schritt wird die Transportkette hinsichtlich der benutzten Verkehrsträger spezifiziert. Es können beliebig viele verschiedene in der gewünschten Reihenfolge ausgewählt werden.²¹⁴

3.6.2.1. Straßenverkehr

Es gibt einige vorgegebene Strecken in OMIT, die vom User ausgewählt werden können. Wenn andere Entfernungen berechnet werden sollen, muss die Distanz direkt eingegeben werden. Die Umweltauswirkungen werden unter Berücksichtigung des durchschnittlichen Treibstoffverbrauchs, des durchschnittlichen Ladungsgewichts, der EURO-Klasse und dem Leerfahrtenanteil berechnet. Sollte nicht bekannt sein, welcher LKW genau eine Sendung transportiert, kann die EURO-Klasse zum Beispiel auch als Flottendurchschnitt bis auf eine Dezimalstelle angegeben werden. Die Berechnung der genauen Emissionswerte erfolgt basierend auf TEMA 2000, einem nationalen Programm des dänischen Transportministeriums.²¹⁵

3.6.2.2. Schienenverkehr

Da der Großteil des europäischen Schienengüterverkehrs im elektrischen Netz stattfindet, hat die Verwendung von „grüner“ Elektrizität und Atomenergie einen signifikanten Einfluss auf die Emissionen. Außerdem ist die Umwandlung in Elektrizität bei Verwendung von erneuerbarer Energie meist mit geringeren Verlusten verbunden als beispielsweise bei Kohle. Innerhalb des Hauptschienennetzes können die Distanzen vom User nicht individuell angepasst werden, da hierbei oft Grenzüberschreitungen stattfinden, was die Verwendung anderer Energiequellen impliziert. Im Sekundärnetzwerk können Orte beliebig gewählt werden. Bei der Kalkulation der Emissionen wird die durchschnittliche Auslastung einerseits auf dem Hauptnetz, andererseits auf dem Nebennetz berücksichtigt. Außerdem wird das Gesamtgewicht des Zuges abzüglich der Lokomotive in die Berechnungen einbezogen. Das Gewicht der Lok wird deshalb nicht berücksichtigt, da diese bei Grenzüberschreitungen meist ausgewechselt wird. Jene Emissionen, die bei der Beschaffung der benötigten Energie entstehen, werden anhand des Strommix eines Landes bzw. einer Bahngesellschaft kalkuliert. Die Zuteilung der Emissionen zu einer einzelnen Sendung erfolgt anhand ihres gewichtsmäßigen Anteils am durchschnittlichen Ladungsgewicht des gesamten Zuges. Das Volumen wird nicht berücksichtigt.²¹⁶

3.6.2.3. Schifffahrt

In OMIT können die Emissionen von für den Gütertransport geeigneten Fährschiffen, Containerschiffen und Massengutschiffen berechnet werden. Dabei wird der spezifische Treibstoffverbrauch berücksichtigt, ebenso wie die Kapazität, die tatsächliche Ladung und die Geschwindigkeit. Bei Massengutschiffen wird außerdem der Anteil von Leerfahrten als Prozentsatz der gesamten Entfernung berücksichtigt.

²¹⁴ Vgl. Transportstudier et al. (2001), S. 5 ff, vom Verfasser übersetzt

²¹⁵ Vgl. Transportstudier et al. (2001), S. 11 ff, vom Verfasser übersetzt

²¹⁶ Vgl. Transportstudier et al. (2001), S. 14 ff, vom Verfasser übersetzt

Dies ist notwendig, da diese Schiffe einen besonders hohen Leerfahrtenanteil aufweisen, wobei der Energieverbrauch des leeren Schiffes etwa 94% des Energieverbrauchs des voll beladenden Schiffes ausmacht.

Die Zurechnung der Emissionen zu einzelnen Sendungen erfolgt bei Fährern anhand der Länge des geladenen Transportmittels, bei Containerschiffen werden sie gleichmäßig auf die geladenen TEU²¹⁷ verteilt, unabhängig von deren Gewicht. Sollten mehrere Sendungen in einem Container transportiert werden, erfolgt die Zurechnung wieder nach dem gewichtsmäßigen Anteil. Bei Massengutschiffen erfolgt eine Aufteilung anhand des Gewichts der Güter.²¹⁸

3.7. Vergleichende Betrachtung

Trotz der wachsenden Anzahl von Tools und anhaltender Bemühungen gibt es noch keinen einheitlichen, anerkannten Standard zur Messung der CO₂-Emissionen von Transporten. Ein direkter Vergleich der Ergebnisse der vorgestellten Tools ist problematisch, da die meisten auf unternehmensinternen Daten basieren und daher nicht öffentlich zugänglich und großteils auch nicht völlig transparent sind. Von den in dieser Arbeit präsentierten Instrumenten sind einzig EcoTransIT und die Kummertabelle für einen direkten Vergleich verfügbar. Auch hier muss sich dieser jedoch auf den Straßenverkehr in Österreich beschränken, da die Kummertabelle bisher noch nicht für andere Verkehrsträger und Länder geeignet ist. Ein solcher Vergleich wurde für zwei beispielhafte Strecken mit unterschiedlichen Sendungsgewichten in einer früheren Arbeit der Autorin²¹⁹ durchgeführt. Wie erwartet zeigten sich dabei noch große Abweichungen in den Ergebnissen. Weitgehende Einigkeit herrscht bereits darüber, dass vorgelagerte Prozesse beim elektrischen Schienenverkehr berücksichtigt werden müssen. Welche Prozesse genau jedoch integriert werden sollen ist noch fraglich²²⁰. Außerdem müsste für eine sinnvolle Vergleichbarkeit unterschiedlicher Verkehrsträger natürlich immer die gleiche Art von Prozessen Berücksichtigung finden. Weiters wird bei der Bahn teilweise der allgemeine Energiemix einzelner Länder, teilweise der eigene Bahnstrommix der Schienenverkehrsgesellschaften zugrunde gelegt. Auch hier müsste bei jedem Tool auf dieselbe Quelle zurückgegriffen werden, um eine Vergleichbarkeit von Ergebnissen zu gewährleisten.

Die essentiellen Unterschiede zwischen den Tools liegen jedoch vor allem in der Spezifikation der einzelnen Parameter. Für Fahrzeugart, Auslastung und Längsneigung der Strecke oder Umwege beispielsweise, können verschiedenste Durchschnittswerte oder exakte Werte verwendet werden. Da diese Parameter großen Einfluss auf die Ergebnisse haben, ist es hier besonders wichtig einen einheitlich Standard zu schaffen, der einfach ist und immer dieselben Durchschnittswerte zugrunde legt. In großen Unternehmen, wo die notwendige Datengrundlage vorhanden ist, erscheint eine exakte Berechnung durchaus sinnvoll, es muss allerdings immer völlig transparent sein welche Parameter in welcher Form berücksichtigt werden. Nur so kann beim Kunden

²¹⁷ TEU = Twenty Foot Equivalent Unit, 1 TEU entspricht einem 20' Container

²¹⁸ Vgl. Transportstudier et al. (2001), S. 17 ff, vom Verfasser übersetzt

²¹⁹ „Analyse des Energieverbrauchs und der Verkehrsemissionen im Schienen- und Straßengüterverkehr anhand eines beispielhaften Vergleichs“, Seminararbeit am Institut für Transportwirtschaft und Logistik der WU Wien von Monika Benetka und Katharina Anna Rudolph, 2008

²²⁰ Vgl. Hopf/Voigt (2004), S. 125 f; Ilgmann (1998), Teil II, Kapitel 5; PACT (2003), S. 6

Vertrauen auf die Qualität der Ergebnisse geschaffen werden und erst dann macht eine Positionierung im Wettbewerb mit Hilfe der CO₂-Emissionen, wie zum Beispiel durch ein eigenes Label, wirklich Sinn. Langfristig erscheint es also am wichtigsten, einen zumindest europaweit einheitlichen Standard zu etablieren, der einheitlich von allen Unternehmen genutzt wird und auch die Grundlage für einen CO₂-Ausweis bilden könnte.

3.8. Überblick Tools

TOOL	Herausgeber/ Verantwortliche	Länder	Berücksichtigte Verkehrsmittel	Ergebnisse	Berechnungsmethodik	Berücksichtigte Parameter	Öffentlich zugänglich
EcoTransit	Railion, Green Cargo AG, Schweizerische Bundesbahnen, Société Nationale des Chemins de Fer Français, Trenitalia,... in Zusammenarbeit mit dem Institut für Energie und Umweltforschung (IFEU)	zahlreiche europäische Länder	Straße, Schiene, See- & Binnenschifffahrt, Luft	Energieverbrauch Schadstoffausstoß (Primärenergieverbrauch h, Kohlendioxid, Stickoxid, Nicht Methan, Gesamstaubemissionen n, Russpartikel, Schwefeloxid)	entwickelt vom IFEU; direkter Betrieb der Fahrzeuge, sowie Emissionen durch Herstellung der Endenergie: nicht berücksichtigt sind Bau und Instandhaltung von Fahrzeugen und Infrastruktur, sowie Verbrauch von Gebäuden und Flug- und Bahnhöfen;	Verkehrsträger, Sendungseigenschaften (Volumen- oder Massengüter), Ladekapazität, Fahrzeuggröße, Antriebsart, Emissionsklasse, Straßenart, Strommix, Topographie der Länder	ja
Go Green DHL	Deutsche Post World Net (Logistikdienstleister DHL)	ganz Europa; spezielle Angebote in Deutschland, Schweiz und Skandinavien	Straße, Schiene, Luft, Seeschifffahrt	CO2-Emissionen	NTM- Calculator von Network for Transport and Environment (NTM)	1. Stufe: Tonnenkilometer, Durchschnittsfahrzeug, Durchschnittsmotor, Treibstoffart und Qualität, Auslastung; 2. Stufe: verschiedene Arten von Fahrzeugen; 3. Stufe: genaue Festsetzung welches Fahrzeug, welche Auslastung, wieviele zurückgelegte Kilometer.	nein; für Kunden: Analyse der gesamten Supply Chain, Konzepte zur CO2 Reduktion, Nachhaltigkeitsstrategien
Carbon Check Maersk	Maersk		Schiene, Straße, Seeschifffahrt, Luft	CO2-Emissionen	NTM- Calculator von Network for Transport and Environment (NTM); Greenhouse Gas Protocol	sämtliche Prozesse am Hafen, bei der Lagerung; direkte und indirekte Emissionen; treibstoff- oder entfernungs-basierte Berechnung	nein; für Kunden: Analyse der gesamten Supply Chain, Konzepte zur CO2 Reduktion
CO2- Kummerge- belle	ZTL (Zentrum Transportwirtschaft Logistik), OeKB Business Services GmbH (Österreichische Kontrollbank)	bisher nur Österreich	bisher nur Straße	bisher nur CO2- Emissionen	eigene Methode, basierend auf dem Handbuch der Emissionsfaktoren vom Umweltbundesamt Wien	Klassifizierung der Emissionsquellen nach Wichtigkeit, fixe und variable Emissionen, Fahrzeugcharakteristika, Sendungsgewicht, Strommix,...	bisher nur als Betaversion verfügbar und für ausgewählte User zugänglich (Nachfolgeprojekt CO2- TEC in Arbeit)
Spedition Christ- Klimarechn er	Spedition Christ/ Climate Partner	Deutschland, Schweiz, Italien, Österreich, USA, aber weitere möglich	bei Christ nur Straße und Seeschifffahrt, Climate Partner auch andere Verkehrsträger	CO2-Emissionen	Methode basierend auf EcoTransIT, OMIT 2001, Bahnstatistiken, Unternehmensdaten, Borken	Klassifizierung der Emissionsquellen nach Wichtigkeit, fixe und variable Emissionen, Fahrzeugcharakteristika, Sendungsgewicht, Strommix,...	nein
OMIT 2001	dänische Umweltschutzagentur, verschiedene dänische Institutionen aus dem Transportsektor und Forschung, IFEU	internationale Transporte von und nach Dänemark	Straße, Schiene, Seeschifffahrt	CO2-Emissionen	Methode entwickelt von IFEU und Partnern	Unterscheidung Massen- und Volumengüter, Fahrzeugcharakteristika, durchschnittliche Auslastung, Strommix,...	nein

Tabelle 1: Überblick über die beschriebenen Tools zur Berechnung von CO2-Emissionen

4. Messung und Reduktion von CO₂-Emissionen in österreichischen Unternehmen

Nach der theoretischen Abhandlung des Themas und der Vorstellung einiger Tools zur Messung von CO₂-Emissionen, werden in diesem Abschnitt zu Beginn einige Grundlagen der Durchführung von empirischer Forschung vorgestellt. Anschließend wird die genaue Vorgehensweise im Rahmen dieser Arbeit beschrieben. Im zweiten Teil werden die Resultate der empirischen Erhebung, die in Form einer Onlinebefragung und Experteninterviews erfolgt, präsentiert, um schließlich Trends und mögliche Maßnahmen daraus abzuleiten.

4.1. Vorgehensweise

Nach einer Einführung in die Grundlagen empirischer Forschung, wird in diesem Teil die Vorgehensweise bei der Fragebogengenerierung für die Onlinebefragung sowie der Erhebung und Auswertung der Daten beschrieben.

4.1.1. Theoretische Grundlagen empirischer Forschung

Bei jeder Form empirischer Sozialforschung kann man im Allgemeinen fünf Schritte unterscheiden. Kotler/Bliemel unterscheiden die Definition des Marketingproblems und der Forschungsziele, die Konzipierung des Forschungsplans, die Datenerhebung, die Analyse der Daten und Informationen und die Darstellung der Befunde.²²¹ Ein ähnlicher Aufbau findet sich auch bei Atteslander oder Diekmann, welche die einzelnen Phasen des Forschungsablaufs nur mit geringfügig anderen Begriffen beschreiben.²²²

Die Problemstellung und das Forschungsziel wurden bereits zu Anfang der Arbeit eingegrenzt und im Rahmen des zweiten und dritten Abschnitts detailliert behandelt. Bei der Konzipierung des Forschungsplans spielt das Forschungsdesign eine wichtige Rolle. Grundsätzlich kann man zwischen explorativer, deskriptiver und kausaler Forschung unterscheiden.²²³ Bei der explorativen Forschung soll das Problem für eine anschließende genauere Untersuchung eingegrenzt werden. Sie soll außerdem bei der Erstellung von Hypothesen für Folgeprojekte helfen. Im Rahmen deskriptiver Forschung werden Charakteristika gewisser Gruppen beschrieben, der Anteil von Personen in einer Grundgesamtheit geschätzt, die ein bestimmtes Verhalten aufweisen oder spezifische Vorsagen getroffen. Kausale Forschung versucht Zusammenhänge zu ergründen und findet meist mit Hilfe von Experimenten statt.²²⁴

Die Datenerhebung kann schließlich mittels verschiedener Methoden erfolgen. Dem Forscher stehen vor allem die Beobachtung, Focus-Gruppen, Befragung, Experimente und die Inhaltsanalyse zur Verfügung.²²⁵ Die Wahl der Methode hängt vom Forschungsdesign ab, aber auch Zeit- und Kostenüberlegungen müssen einbezogen werden. Die Befragung eignet sich vor allem für die deskriptive Forschung, zur Erhebung von Produktkenntnissen, Ansichten, Präferenzen oder Zufriedenheit.²²⁶ Für explorative Forschung sind vor allem wenig strukturierte Befragungen im informellen

²²¹ Vgl. Kotler/Bliemel (2001), S 202 f

²²² Vgl. Atteslander (2006), S.17; Diekmann (2007), S. 187

²²³ Vgl. Kotler/Bliemel (2001), S 204; Pizam (1994), S 97 f, vom Verfasser übersetzt

²²⁴ Vgl. Pizam (1994), S 97 f, vom Verfasser übersetzt

²²⁵ Vgl. Kotler/Bliemel (2001), S 208; Atteslander (2006), S.48

²²⁶ Vgl. Kotler/Bliemel (2001), S 210

Gespräch geeignet, wie zum Beispiel Experteninterviews²²⁷. Die Forschung im Rahmen dieser Arbeit hat vor allem explorativen Charakter. Einige Annahmen können jedoch anhand der Recherche bereits getroffen werden. Beispielsweise kann angenommen werden, dass sich die Mehrheit der Unternehmen bereits mit Fragen des Umweltschutzes und der Emissionsreduktion auseinander gesetzt hat und für Reduktionsmaßnahmen prinzipiell offen ist.²²⁸ Bisherige Erkenntnisse beschränken sich aber vor allem auf Deutschland und hierbei auf die Verlader. Die Mehrheit dieser Unternehmen fordert bei der Umsetzung von Maßnahmen die Unterstützung ihrer Logistikdienstleister²²⁹. Interessant ist daher zu erfahren, inwieweit österreichische Transport- und Logistikdienstleister schon auf diesen Trend reagiert haben beziehungsweise inwieweit sie diesen überhaupt bestätigen können. Aufgrund der Literaturrecherche kann angenommen werden, dass bisher noch wenige dieser Unternehmen, vor allem die weit verbreiteten Klein- und Mittelbetriebe, Tools zur Messung Ihrer Emissionen nutzen. Daher soll eine kurze schriftliche Onlinebefragung Aufschluss darüber geben, inwieweit sich Unternehmen grundsätzlich mit Fragen des Umweltschutzes auseinandersetzen, wie viele Unternehmen überhaupt Tools zur Messung von CO₂-Emissionen kennen und nutzen und ob es generell Reduktionsbemühungen gibt. Aufgrund der Annahme, dass nur wenige Unternehmen schon Tools nutzen und sich im Detail mit ihren CO₂-Emissionen auseinander gesetzt haben, ist bei tiefer gehenden Fragen dazu kaum eine statistische Relevanz der Ergebnisse zu erwarten. Daher soll zur Klärung dieser Fragen eine qualitative Datenerhebung in Form von einigen Experteninterviews bei großen Speditionen und Logistikdienstleistern durchgeführt werden. Die Gespräche beschäftigen sich damit, ob bzw. wie die Messung bei Unternehmen bisher stattfindet, welche Services angeboten werden und welche Erwartungen an Tools gestellt werden. Die Ergebnisse können eventuell auch als Grundlage für die Entwicklung von Hypothesen für mögliche größere Erhebungen im Anschluss dienen.

Ein Teil der Datenerhebung erfolgt, wie bereits angedeutet, durch eine schriftliche Befragung mittels eines weitgehend standardisierten Online-Fragebogens, das heißt die Antworten werden großteils vorab in Kategorien zusammengefasst. Diese stark strukturierte Form der Befragung wird auch als quantitative Erhebung bezeichnet.²³⁰ Die Vorteile einer solchen schriftlichen Befragung sind die geringen Kosten, der geringe Zeitaufwand, die Möglichkeit der Befragung geographisch verstreuter Personen, der Ausschluss des Einflusses eines Interviewers, die Möglichkeit für den Befragten die Fragen genau durchzudenken, sowie Standardisierung.²³¹ Nachteile sind eine niedrige Rücklaufquote, die fehlende Kontrolle über die Erhebungssituation – beispielsweise kann der Fragebogen von mehreren Personen gleichzeitig bearbeitet werden –, die Unkenntnis über die Art der Ausfälle, die fehlende Möglichkeit der Erläuterung von Fragen und die Beschränkung auf verbale Kommunikation.²³² Diesen Nachteilen wird zumindest teilweise durch die Einfachheit und Kürze des Fragebogens

²²⁷ Vgl. Atteslander (2006), S. 129

²²⁸ Vgl. BME und BA Lössach (2008), S. 4

²²⁹ Vgl. Langley/Capgemini (2008), S. 25 ff, vom Verfasser übersetzt; Straube/Borkowski (2008), S. 30 ff, vom Verfasser übersetzt

²³⁰ Vgl. Atteslander (2006), S. 134; Diekmann (2007), S. 437

²³¹ Vgl. Friedrichs (1990), S. 237; Pizam (1994), S. 99 ff, vom Verfasser übersetzt

²³² Vgl. Friedrichs (1990), S. 237; Atteslander (2006), S. 147; Pizam (1994), S. 99 ff, vom Verfasser übersetzt

Rechnung getragen. Ein weiterer Nachteil ergibt sich daraus, dass die Befragung online durchgeführt wird, nämlich die Problematik, dass sich Internetnutzer von Nicht-Nutzern unterscheiden können. Dieser Nachteil sollte aber im vorliegenden Fall nur geringe Auswirkungen haben, da ausschließlich Unternehmen befragt werden. Davon kann die überwiegende Mehrheit per E-Mail kontaktiert werden²³³. Zur Verbesserung der Rücklaufquote spielt das Anschreiben eine wichtige Rolle. Es sollte Name und Adresse des Absenders und das Thema der Befragung enthalten. Außerdem sollten das Interesse des Befragten an der Bearbeitung des Fragebogens geweckt, seine Anonymität betont und ein Rücksendedatum angegeben werden.²³⁴

Der zweite Teil der Datenerhebung erfolgt durch qualitative Interviews, das heißt wenig bis teilstrukturierte Interviews. Es gibt nur minimale Vorgaben, die genaue Reihenfolge und Formulierung der Fragen richtet sich nach dem Gesprächsverlauf.²³⁵ Die vorbereiteten Fragen dienen nur als Gesprächsleitfaden.²³⁶ Solche Interviews können bei der Strukturierung von noch wenig bekannten Problemen und der Ausweitung vorwissenschaftlicher Erkenntnisse helfen. Nachteile sind der Einfluss des Interviewers, die geringe Vergleichbarkeit der Ergebnisse und der zeitliche Aufwand. Außerdem ist eine hohe Bereitschaft zur Mitarbeit seitens des Befragten notwendig²³⁷. Ein Vorteil ist, dass der Interviewer auch eine Regel- und Kontrollfunktion ausüben kann.²³⁸

Der Fragenkatalog, der als Leitfaden für die Interviews dient, wurde anhand der Erkenntnisse der Literatur- und Internetrecherche und der Diskussion in der Diplomanden AG erstellt. Bei der stark strukturierten, schriftlichen Befragung ist die Konstruktion eines Fragebogens notwendig, dessen Qualität eine entscheidende Rolle für die Erzielung sinnvoller Ergebnisse spielt²³⁹. Daher wird im nächsten Teil die Vorgehensweise bei der Fragebogenerstellung genauer beschrieben.

4.1.2. Fragebogenerstellung

Bisher wurden die Vorbereitung der Datenerhebung und die Auswahl der richtigen Methode näher behandelt. Schließlich wurde für die vorliegende Arbeit die schriftliche Online-Befragung in Kombination mit der Durchführung qualitativer Interviews ausgewählt und deren Vor- und Nachteile beschrieben. Bei der Erstellung des Fragebogens für die schriftliche Befragung sind einige wichtige Punkte zu beachten, die nun vorgestellt werden.

Grundsätzlich kann ein Fragebogen zwei Kategorien von Fragen enthalten, nämlich offene und geschlossene. Bei geschlossenen Fragen sind, im Gegensatz zu offenen Fragen, Antwortkategorien vorgegeben. Je nachdem in welcher Form dies geschieht kann zwischen dichotomen Fragen, mit zwei Antwortalternativen, Alternativfragen und verschiedenen Skalen unterschieden werden²⁴⁰. Im vorliegenden Fall werden vor allem die ersten beiden Typen zur Anwendung kommen. Besonders bei der schriftlichen Befragung ist aufgrund der fehlenden Rückfragemöglichkeit ein einfacher, eindeutiger

²³³ Vgl. Diekmann (2007), S. 524 ff

²³⁴ Vgl. Friedrichs (1990), S. 238; Atteslander (2006), S. 147

²³⁵ Vgl. Diekmann (2007), S. 437 f

²³⁶ Vgl. Atteslander (2006), S. 123 f, Friedrichs (1990), S. 225 f

²³⁷ Vgl. Friedrichs (1990), S. 225 f

²³⁸ Vgl. Atteslander (2006), S. 125

²³⁹ Vgl. Atteslander (2006), S. 124

²⁴⁰ Vgl. Kotler/Bliemel (2001), S. 211 f; Diekmann (2007), S. 476

Wortlaut wichtig. Die Fragen sollten konkret, neutral formuliert und nicht suggestiv sein, also nicht eine bestimmte Antwort antizipieren. Bei der Formulierung sollte immer der Informationsstand der Befragten beachtet werden und doppelte Verneinungen sind ebenso zu vermeiden wie mehrdimensionale und hypothetische Fragen.²⁴¹ Außerdem sollten die Antwortkategorien nicht überlappend, erschöpfend und präzise sein. Wertbesetzte Begriffe sollten im Normalfall ebenso vermieden werden, wie indirekte Fragen.²⁴² Die Anordnung der Fragen spielt ebenso eine Rolle wie deren Formulierung. Es sollten thematische Blöcke gebildet werden, die Fragen sollten vom Allgemeinen zum Besonderen angeordnet werden und einleitende Fragen sollten vor allem das Interesse wecken, während schwierige und persönliche Fragen sowie sozialstatistische Angaben den Abschluss bilden sollten.²⁴³

Um die Eignung des Instruments zu testen, ist es ratsam, wenn möglich, einen Pretest mit einer sehr kleinen Stichprobe durchzuführen. Dieser dient zum Beispiel zur Ermittlung der durchschnittlichen Befragungszeit und der Prüfung der Verständlichkeit der Fragen.²⁴⁴ Bei sehr einfachen und unproblematischen Erhebungen kann dieser unter Umständen entfallen.²⁴⁵

Der Fragebogen für die vorliegende Umfrage wurde teilweise basierend auf früheren Umfragen erstellt. Außerdem wurden so weit wie möglich die beschriebenen Grundsätze der Fragebogenerstellung beachtet. Auf einen ausführlichen Pretest wurde aus Zeit- und Kostengründen und aufgrund der Einfachheit des Fragebogens verzichtet. Der Fragebogen wurde jedoch mehreren Personen vorgelegt, um seine Länge und die Verständlichkeit der Fragen zu überprüfen. Außerdem wurde er im Rahmen der Diplomanden AG präsentiert. Dort wurde auch die ursprüngliche Idee alle Daten im Rahmen einer schriftlichen Befragung zu erheben verworfen. Stattdessen erfolgte die Entscheidung die beiden gewählten Datenerhebungsmethoden parallel zu nutzen, um einerseits einen Einblick in den Wissensstand der österreichischen Transport- und Logistikunternehmen im Allgemeinen zu gewinnen und andererseits Antwort auf detailliertere und eher explorativ angelegte Fragen zu bekommen. Danach wurde der ursprüngliche Fragebogen stark gekürzt und außerdem ein Fragenkatalog als Basis für die Interviews erstellt. Die Umfrage und auch der Fragenkatalog wurden noch nach Anmerkungen von Mitarbeitern des Instituts für Transportwirtschaft und Logistik verbessert.²⁴⁶ Die Onlineumsetzung erfolgte mit Hilfe eines Umfrageprogramms, das von Herrn Dipl.-Ing. (FH) Roman Itzinger entwickelt wurde. Im Folgenden werden nun die Auswahl der Befragten und der Prozess der Datenerhebung beschrieben.

4.1.3. Durchführung der Datenerhebung

Nach der Erstellung des Fragebogens, die im vorangegangenen Abschnitt behandelt wurde, muss entschieden werden wer befragt werden soll und wie genau die Befragten angesprochen werden sollen. Im ersten Schritt muss eine Definition der Grundgesamtheit erfolgen, also jenes Pools an Personen oder Unternehmen, auf den

²⁴¹ Vgl. Kotler/Bliemel (2001), S 214, Atteslander (2006), S 146, Friedrichs (1990), S 195 ff

²⁴² Vgl. Diekmann (2007), S. 479 ff

²⁴³ Vgl. Kotler/Bliemel (2001), S 214, Friedrichs (1990), S 195 ff, Diekmann (2007), S. 484 f

²⁴⁴ Vgl. Diekmann (2007), S. 485

²⁴⁵ Vgl. Atteslander (2006), S 281

²⁴⁶ Vgl. Fachgespräch Badura (2008)

die Ergebnisse der Befragung anwendbar sein sollen.²⁴⁷ Im vorliegenden Fall besteht die Grundgesamtheit aus allen österreichischen Unternehmen, die Transport- und Logistikdienstleistungen für Dritte anbieten, also vor allem Gütertransportunternehmen, Logistikdienstleister und Speditionen. Exakte Aussagen über die Anzahl dieser Unternehmen und deren Verteilung sind aufgrund unterschiedlicher Branchenbegriffe und fehlendem Zugang zu entsprechenden Statistiken schwierig, aber Daten der Wirtschaftskammer Österreich sowie der Statistik Austria können zumindest als Anhaltspunkt dienen. So gab es 2003 insgesamt 15347 Mitglieder in den Fachgruppen Spedition, Güterbeförderungsgewerbe und allgemeiner Fachverband Verkehr der WKÖ.²⁴⁸ Laut Leistungs- und Strukturstatistik der Statistik Austria waren 2006 insgesamt 8663 Unternehmen in den Bereichen „Eisenbahnen“, „Güterbeförderung im Straßenverkehr“, „Transport in Rohrfernleitungen“, „Schifffahrt“, „Flugverkehr“, „Frachtumschlag und Lagerei“, „sonstige Hilfs- und Nebentätigkeiten für den Verkehr“ sowie „Spedition und sonstige Verkehrsvermittlung“ beschäftigt.²⁴⁹ Die Diskrepanz der beiden Zahlen zeigt, dass wohl unterschiedliche Definitionen und Erhebungsmethoden vorliegen. Eine exakte Eingrenzung der Grundgesamtheit ist also äußerst schwierig. Eine Vollerhebung, also Befragung der Gesamtpopulation, ist in den meisten Fällen weder möglich, noch sinnvoll. Daher wird nur eine kleine Stichprobe befragt, aus der dann auf die gesamte Population geschlossen werden kann. Solche Rückschlüsse sind jedoch nur dann zulässig, wenn bei der Auswahl der Stichprobe gewisse Kriterien berücksichtigt werden. Es gibt verschiedene Auswahlverfahren, die dabei zur Anwendung kommen können. Man kann die beiden großen Gruppen des wahrscheinlichkeitsgesteuerten und nicht-wahrscheinlichkeitsgesteuerten Verfahrens unterscheiden. Beim ersten Verfahren kann der Stichprobenfehler statistisch bestimmt werden. Es können einfach Zufallsstichproben gezogen werden, wobei jedes Element der Grundgesamtheit mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit gewählt werden könnte. Es können aber auch mehrstufige Verfahren oder eine Schichtung mittels Quoten Anwendung finden, wobei sehr umstritten ist, ob die Quotenauswahl tatsächlich noch als wahrscheinlichkeitsgesteuert bezeichnet werden kann. Diese Verfahren werden jedoch oft aufgrund von Restriktionen der Erreichbarkeit der Befragten und Zeit- und Kostengründen nicht durchgeführt. Viel häufiger kommen nicht-wahrscheinlichkeitsgesteuerte Verfahren zur Anwendung, wobei die Auswahl der Stichprobe aufgrund von Expertenmeinungen oder durch den Erheber, bewusst oder willkürlich, erfolgen kann.²⁵⁰ Da es an Kontaktdaten mangelt und Unternehmen schwer erreichbar sind, wird auch in der Umfrage im Rahmen dieser Arbeit die Auswahl vor allem nach den Möglichkeiten der Autorin erfolgen. Der Versand des Fragebogens wird per E-Mail an eine Zufallsauswahl von Unternehmen erfolgen, die in den gelben Seiten des Österreichischen Telefonbuchs Herold in den Branchen Logistik, Speditionen und Transportunternehmen gelistet sind.

Durch einen Vergleich der Verteilung einer unabhängigen Variablen in der Grundgesamtheit, in diesem Fall der Unternehmensgröße, soll die Repräsentativität

²⁴⁷ Vgl. Kotler/Bliemel (2001), S 215

²⁴⁸ Vgl. WKÖ (2004), S 22

²⁴⁹ Vgl. Statistik Austria (2008), S. 58 ff

²⁵⁰ Vgl. Kotler/Bliemel (2001), S 215; Diekmann (2007), S. 378 ff; Pizam (1994), S 102, vom Verfasser übersetzt

der Stichprobe nachträglich überprüft werden.²⁵¹ Eine Statistik der WKÖ zur Größe von Betrieben in Verkehr und Nachrichtenübermittlung kann als Anhaltspunkt dienen.²⁵² Eine analoge Vorgehensweise kann auch für die Erträge erfolgen. Dieser Vergleich kann jedoch wirklich nur als Anhaltspunkt gesehen werden und nicht als sichere Überprüfung der Repräsentativität, da der Bereich Verkehr- und Nachrichtenübermittlung sehr breit ist. Die genaue Verteilung nur im Gütertransport oder bei Hilfs- und Nebentätigkeiten des Verkehrs kann nicht festgestellt werden. Generell sollten alle Ergebnisse mit Vorsicht interpretiert und als Tendenzen gesehen werden. Von undurchdachten Generalisierungen ist aufgrund der, im Rahmen dieser Arbeit unvermeidbaren, Ungenauigkeiten bei der Stichprobenauswahl abzuraten. Die Auswertung der Daten wird im nächsten Teil noch etwas genauer behandelt.

4.1.4. Auswertung der Daten

Ist die Datenerhebung abgeschlossen, folgt die Auswertung und Interpretation der Daten. Für diesen Schritt stehen zahlreiche statistische Verfahren zur Verfügung. Grundsätzlich kann man dabei zwischen beschreibender und schließender Statistik unterscheiden. Im ersten Fall erfolgt vor allem eine Beschreibung einzelner messbarer Beobachtungsdaten mit Hilfe von Verhältniszahlen, Prozentwerten und Häufigkeitsverteilungen sowie die Beschreibung des Zusammenhangs zwischen mehreren Merkmalen mittels Tabellen, Korrelation oder Regression. Im Rahmen der schließenden Statistik werden Hypothesen, bezogen auf die Grundgesamtheit, durch Auswertung einer Stichprobe getestet und Unsicherheiten mittels Wahrscheinlichkeitstheorie quantifiziert.²⁵³ Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wird beschreibende Statistik angewandt, vor allem Prozentwerte, Häufigkeitsverteilungen und die Beschreibung von Zusammenhängen mittels Tabellen. Anhand der Ergebnisse sollen Erkenntnisse gewonnen werden, die Anhaltspunkte für die Weiterentwicklung von Tools zur Messung von CO₂-Emissionen geben sollen sowie unter Umständen auch für die Durchführung von Folgestudien.

4.2. Resultate

In diesem Teil werden zunächst die Resultate der Onlinebefragung präsentiert. Anschließend werden die Ergebnisse der einzelnen Experteninterviews beschrieben und verglichen.

4.2.1. Onlineumfrage

Wie bereits im ersten Teil dieses Abschnitts erwähnt, wurde neben den Experteninterviews eine kurze Onlineumfrage durchgeführt, um einen Überblick darüber zu bekommen, inwieweit sich österreichische Transport- und Logistikunternehmen grundsätzlich für die Messung und Reduktion von CO₂-Emissionen interessieren und ob Tools zur Emissionsmessung überhaupt bekannt sind. Der Link zur Umfrage wurde per E-Mail an zirka 600 Unternehmen in ganz Österreich verschickt, die im Branchenverzeichnis der Gelben Seiten von Herold unter den Bereichen „Logistik“, „Speditionen“ oder „Transportunternehmen“ gelistet sind.

²⁵¹ Vgl. Friedrichs (1990), S 243

²⁵² Vgl. WKÖ (2006), <http://wko.at>

²⁵³ Vgl. Atteslander (2006), S 24; Diekmann (2007), S. 688 ff

Insgesamt haben 108 Unternehmen an der Befragung teilgenommen, was einer Rücklaufquote von etwa 18 % entspricht. Leider waren nicht alle Datensätze vollständig, es wird jedoch bei der Präsentation der Ergebnisse jeweils darauf hingewiesen wie viele Datensätze tatsächlich untersucht werden konnten. Ein Ersetzen der fehlenden Daten ist nicht vertretbar, da es sich fast ausschließlich um nominale Variablen handelt und keine Rückschlüsse darauf gezogen werden können wie die Befragten geantwortet hätten. Daher können nur Annahmen über die Gründe getroffen werden, aus denen gewisse Fragen nicht beantwortet wurden.

Statistische Daten:

Es wurden sowohl die Anzahl der Mitarbeiter als auch der jährliche Umsatz der Unternehmen abgefragt. Beide Angaben wurden mittels offener Fragen erhoben, um eine flexible Kategorienbildung zu ermöglichen. Zu Beginn wurden die Kategorien nach der empfohlenen Einteilung der WKÖ in Kleinunternehmen (1-9 Mitarbeiter), Kleinunternehmen (10-49 Mitarbeiter), mittlere Unternehmen (50-249 Mitarbeiter) und Großunternehmen (250 und mehr Mitarbeiter) gebildet²⁵⁴. Die Verteilung entsprechend dieser Kategorien bei den Befragten zeigt Abbildung 18. Es muss aber darauf hingewiesen werden, dass nur 49 Unternehmen Angaben über die Anzahl ihrer Mitarbeiter gemacht haben.

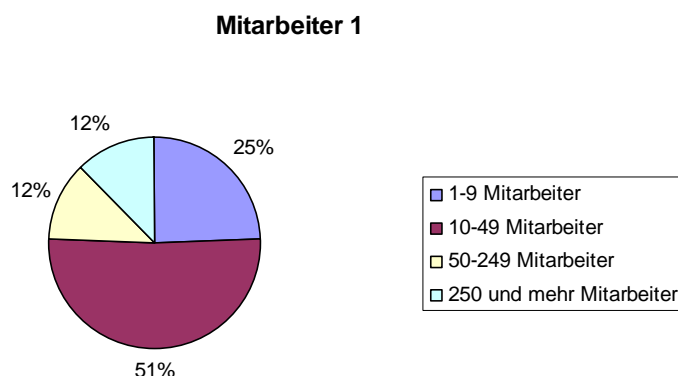


Abbildung 18 Verteilung der Befragten nach Anzahl der Mitarbeiter 1

Laut Statistik der WKÖ sind fast 83 % der Unternehmen im Bereich Verkehr und Nachrichtenübermittlung Kleinstbetriebe mit maximal 9 Beschäftigten. Knapp 14,5 % gehören der 2. Kategorie an, 2,3 % sind mittlere Unternehmen und nur 0,4 % große Unternehmen.²⁵⁵ Die Unternehmen in der Stichprobe sind tendenziell etwas größer. Die größte Gruppe bilden die Kleinunternehmen. Das kann einerseits daran liegen, dass besonders die kleinsten Unternehmen bei dieser Frage keine Angabe gemacht haben, oder auch daran, dass diese teilweise gar keine E-Mailadresse haben. Es muss aber auch berücksichtigt werden, dass der Bereich Verkehr und Nachrichtenübermittlung größer gefasst ist als die Bereiche aus denen Unternehmen

²⁵⁴ Vgl. WKÖ (2005), <http://www.wko.at>

²⁵⁵ Vgl. WKÖ (2006), <http://wko.at>

ausgewählt wurden. Jedenfalls ist es aber gelungen viele Kleinunternehmer zu erreichen.

Zur Weiterbearbeitung der Daten wurden außerdem noch andere Kategorien gebildet, um eine gleichmäßigere Verteilung der Daten zu erhalten. Dafür wurde die große Kategorie der Kleinunternehmen noch einmal unterteilt sowie große und mittlere Unternehmen zusammengefasst. Wie Abbildung 19 zeigt, ist in diesem Fall die größte Gruppe jene der Unternehmen mit 20-49 Mitarbeitern.

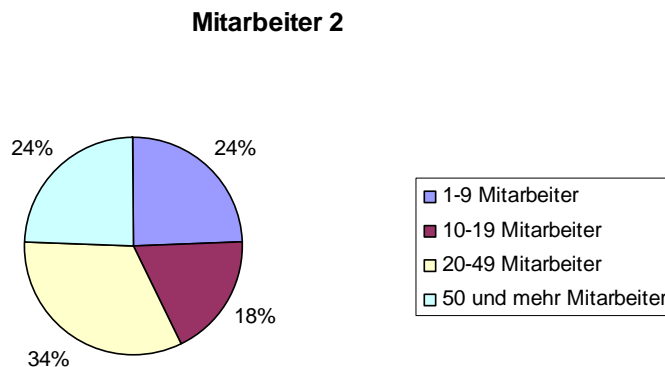


Abbildung 19 Verteilung der Befragten nach Anzahl der Mitarbeiter 2

Neben der Mitarbeiteranzahl wurden die Unternehmen auch nach Ihrem jährlichen Umsatz befragt. Fast die Hälfte der Unternehmen gab einen Umsatz von weniger als 5 Millionen pro Jahr an, etwa zwei Drittel der Befragten liegen unter 10 Millionen (s. Abb. 20). Allerdings haben nur 32 Unternehmen Angaben zu Ihrem Umsatz gemacht, der Rest gab an den Umsatz nicht preisgeben zu wollen oder machte keine Angaben. Daher wird der Umsatz in der weiteren Auswertung auch nicht mehr herangezogen. Die Verteilung bestätigt aber zumindest die Tendenz, dass viele kleine Unternehmen erreicht wurden.

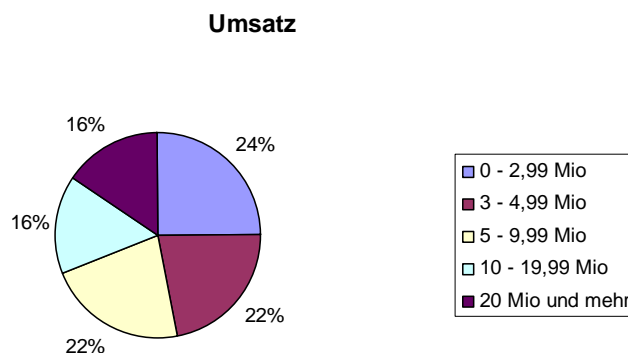


Abbildung 20 Verteilung der Befragten nach jährlichem Umsatz

Wie wichtig ist Umweltschutz in Ihrer Unternehmensstrategie?

Bei dieser Frage konnten die Befragten auf einer 5-stufigen Skala auswählen welche Rolle der Umweltschutz für ihr Unternehmen spielt. Der Großteil der befragten

Unternehmen gab an, dass Umweltschutz sehr oder zumindest eher wichtig ist. Knapp 30 % haben keine klare Meinung zu diesem Thema und nur einige wenige gaben an, dass Umweltschutz eher oder gar völlig unwichtig sei (s. Abb. 21). Aufgrund der geringen Zahl an Antworten wurden die beiden letzten Kategorien zusammengefasst.

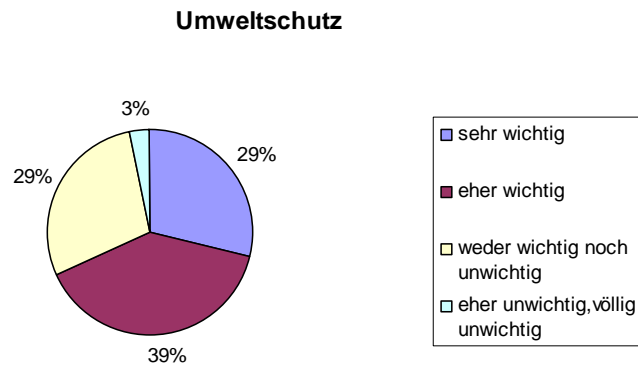


Abbildung 21 Rolle des Umweltschutzes in der Unternehmensstrategie

Interessant ist jedoch auch zu sehen, inwieweit sich dieses Bekenntnis zum Umweltschutz auch in konkreten Maßnahmen niederschlägt. Daher wurden Vergleiche mit den Fragen zu Messung und Reduktion von CO₂-Emissionen gezogen. Zu diesem Zweck konnten insgesamt 63 Antworten verarbeitet werden. Es ist zu beobachten, dass bei den Unternehmen, die angeben ihren CO₂-Fußabdruck zu messen, der Anteil jener, denen Umweltschutz wichtig ist, relativ hoch ist (s. Abb. 22). Ein signifikanter Zusammenhang zwischen den beiden Variablen besteht jedoch nicht.

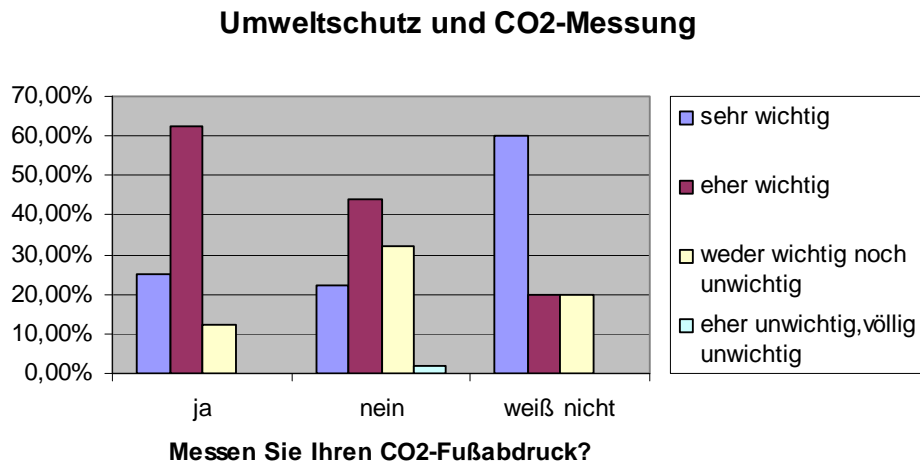


Abbildung 22 Umweltschutz und Messung des CO₂-Fußabdrucks

Bei einem Vergleich mit der Frage nach CO₂-Reduktionsmaßnahmen konnte kein Zusammenhang festgestellt werden. Auch Unternehmen, die das Thema Umweltschutz nicht in ihrer Unternehmensstrategie verankert haben, setzen Reduktionsmaßnahmen um und umgekehrt. Das mag zumindest teilweise daran liegen, dass einige Maßnahmen zur CO₂-Reduktion auch Kosteneinsparungen bringen und daher auch dann umgesetzt werden, wenn dem Umweltschutz keine besondere Beachtung geschenkt wird.

Messen Sie Ihren CO₂-Fußabdruck?

Der überwiegende Teil der Unternehmen, fast 80 %, gibt an ihren CO₂-Fußabdruck nicht zu messen. Immerhin noch 9 % wählten die Variante „weiß nicht“ (s. Abb. 23). Einmal wurde als Kommentar sogar angegeben noch nie von einem CO₂-Fußabdruck gehört zu haben. Offensichtlich hat sich die Mehrheit der Befragten noch gar nicht mit dieser Thematik auseinandergesetzt.

CO₂-Fußabdruck

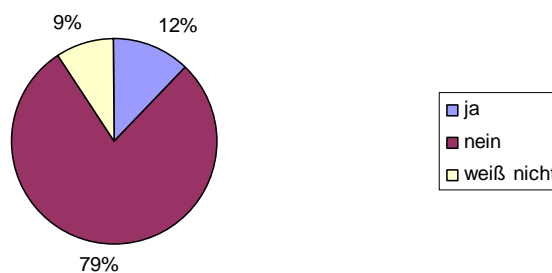


Abbildung 23 Messen Sie Ihren CO₂-Fußabdruck?

Es wurde außerdem nach den Gründen gefragt, weshalb keine Messung von CO₂-Emissionen erfolgt. Von 51 Befragten, welche die vorhergehende Frage mit nein beantwortet haben, gaben insgesamt 47 Gründe dafür an, wobei Mehrfachantworten möglich waren. Als häufigster Grund wurde genannt, dass seitens der Kunden keine Nachfrage nach einer Messung der CO₂-Emissionen bestehe. Einige gaben auch an, dass das Wissen über mögliche Lösungen fehle oder kein Mehrwert ersichtlich sei. Die Kosten und das Problem, dass relevante Daten nicht erfasst werden, spielen auch noch bei manchen eine Rolle. Ein eher geringes Problem scheint zu sein, dass der Markt keine passenden Lösungen bietet (s. Abb. 24).

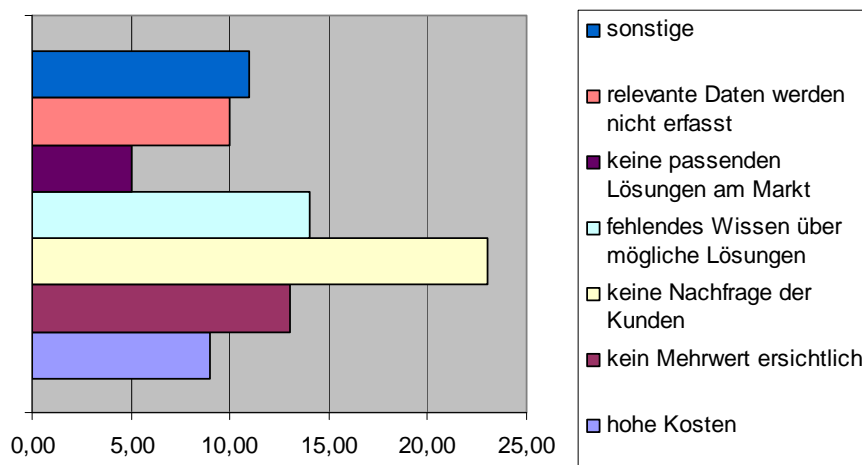


Abbildung 24 Gründe, weshalb der CO₂-Fußabdruck nicht gemessen wird.

Bei den sonstigen Gründen wurde oft angegeben, dass kein eigener Fuhrpark vorhanden sei. Es wurde auch angeführt, dass man sich noch nie damit beschäftigt habe. Einmal wurde angegeben, dass die Verantwortung dafür ob ein Transport durchgeführt wird oder nicht beim Versender liege und sich so mancher Industriekunde trotz Kyoto-Protokoll kaum darum kümmere. Außerdem wurde beanstandet, dass Bahntransporte oft undifferenziert als umweltfreundlich betrachtet würden. Man kümmere sich darum immer das jeweils umweltfreundlichste Fahrzeug am Markt anzuschaffen, aber die Emissionsmessung sei irrelevant. Einmal wurde auch angegeben, dass ohnehin schon hohe Kosten dadurch entstünden, dass Neufahrzeuge mit EURO5-Motoren angeschafft werden müssen und diese in der Wartung teurer sind. In Anbetracht dessen beschäftigt man sich nicht noch zusätzlich mit der Emissionsmessung. Es wurde auch darauf hingewiesen, dass der Transport auf der Seite der Auftraggeber entsteht und der Frächter diesen dann ja einfach nur nach Wunsch durchführt. Außerdem sei die Umweltdiskussion um LKWs in Europa sinnlos, solange es Billigprodukte aus China gebe, die wiederum sehr billig per Container nach Europa transportiert werden.

Kennen Sie Tools zur Berechnung der Emissionen von Transporten?

Die überwiegende Mehrheit der Befragten gab an, keine Tools zur Berechnung von CO₂-Emissionen zu kennen (s. Abb. 25). Diejenigen, welche die Frage mit ja beantworteten, konnten auch angeben welche Tools ihnen bekannt sind. Dabei wurde einmal angegeben, dass Umrechnungsfaktoren aus dem Treibstoffverbrauch bekannt seien und einmal nur die Angabe CO₂-Rechner gemacht. Einmal wurde angegeben, dass die SCR-Technologie²⁵⁶ die Emissionsberechnung mache. Konkret wurde das Go Green Programm von DHL, das bereits in Abschnitt 3.2. vorgestellt wurde, genannt. Auch die Stinnes-Homepage wurde angegeben. Da die Stinnes AG Teil des Unternehmen DB Schenker ist, bezieht sich diese Angabe höchstwahrscheinlich auf das in Abschnitt 3.3. vorgestellte Tool EcoTransIT. Ebenso wurde von demselben Unternehmen die CO₂-Kummertabelle sowie deren geplante Erweiterung CO₂-Tec angegeben, an deren Entwicklung das besagte Unternehmen auch beteiligt ist.

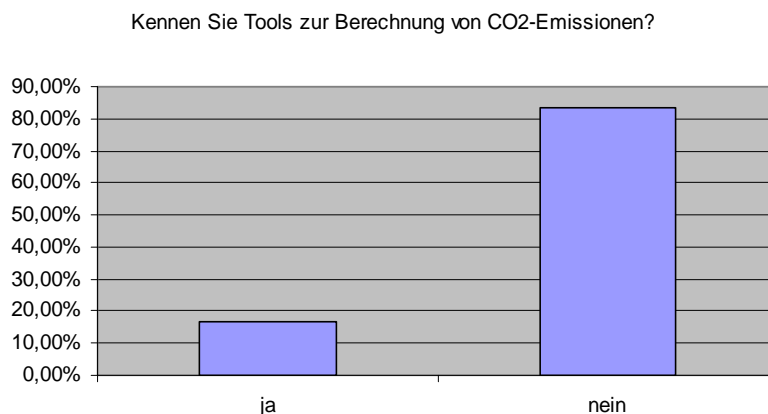


Abbildung 25 Bekanntheit von Tools zur CO₂-Messung

²⁵⁶ SCR = selective catalytic reduction: Technik der selektiven katalytischen Reduktion von Stickoxide, u.a. in Motoren, zur Erfüllung der EURO5-Norm notwendig

Besonders bei kleinen Unternehmen scheinen Tools zur CO₂-Messung noch weitgehend unbekannt zu sein, wie Abbildung 26 zeigt. Allerdings kann das nur als Tendenz gesehen werden, da keine signifikanter Zusammenhang zwischen der Unternehmensgröße und Bekanntheit von Tools besteht. Außerdem konnten nur 49 Antworten verarbeitet werden.

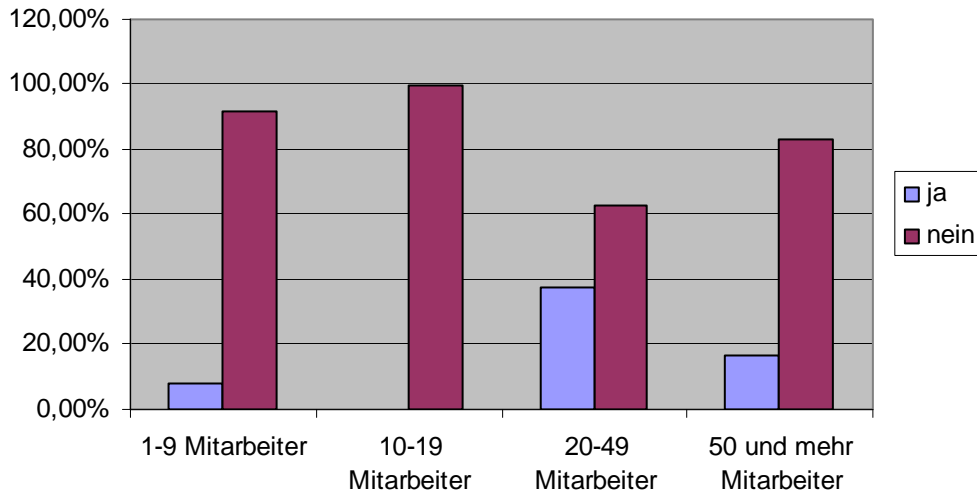


Abbildung 26 Unternehmensgröße und Bekanntheit von Tools

Da zu erwarten ist, dass Unternehmen, die angeben ihren CO₂-Fußabdruck zu messen, auch eher entsprechende Tools kennen, wurden auch diese beiden Variablen verknüpft und tatsächlich ein signifikanter Zusammenhang festgestellt. Bei den Befragten, die angaben ihre CO₂-Emissionen zu messen, liegt der Anteil jener, die auch Tools kennen immerhin bei 71,4 %, während er bei den anderen beiden Gruppen bei 10,4 % bzw. sogar bei null liegt (s. Abb. 27).

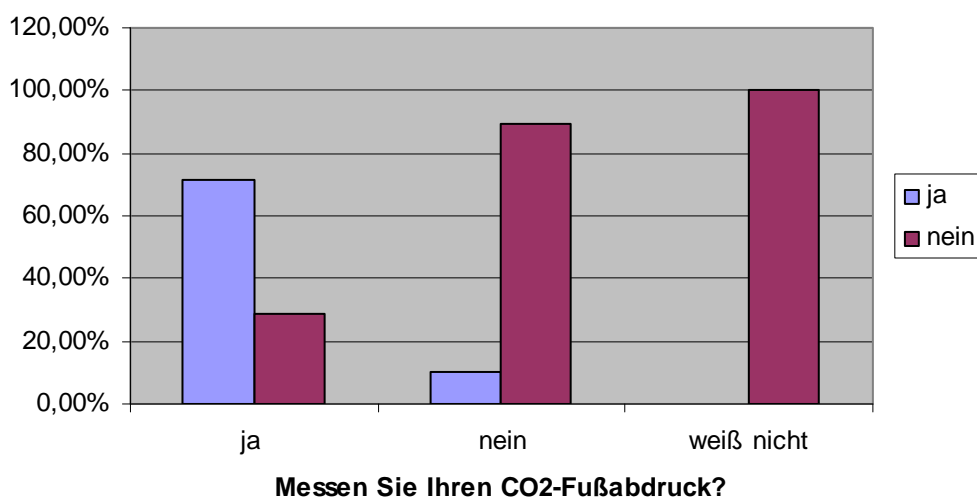


Abbildung 27 Bekanntheit von Tools und Messung des CO2-Fußabdrucks

Gibt es in Ihrem Unternehmen freiwillige Maßnahmen zur Reduktion von CO₂-Emissionen?

Die Frage, ob im Unternehmen freiwillige Maßnahmen zur Emissionsreduktion umgesetzt werden, wurde von 56 Befragten beantwortet. Davon gab die Mehrheit, nämlich gut 80 %, an, dass es solche Maßnahmen gebe (s. Abb. 28). Möglicherweise haben sich jene Befragten, die hier keine Angaben gemacht haben noch gar nicht mit der Thematik auseinandergesetzt und setzen daher keine Reduktionsmaßnahmen um. Darüber kann jedoch nur gemutmaßt werden, da die tatsächlichen Beweggründe für das Nichtbeantworten der Frage nicht nachvollziehbar sind.

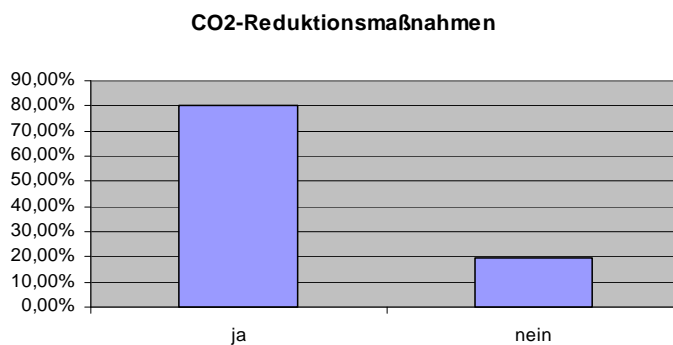


Abbildung 28 Gibt es im Unternehmen CO₂-Reduktionsmaßnahmen?

Von jenen 51 Unternehmen, in denen Reduktionsmaßnahmen existieren, haben 47 Angaben darüber gemacht, welche konkreten Maßnahmen es gibt. Diese sind in Abbildung 29 aufgelistet.

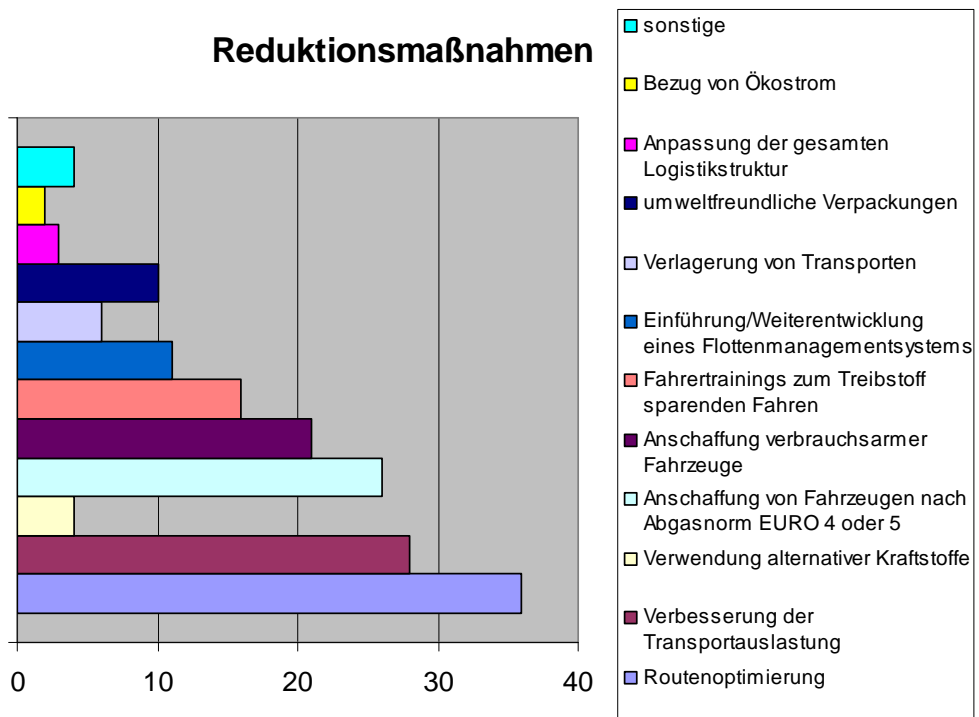


Abbildung 29 Welche Reduktionsmaßnahmen gibt es?

Die eindeutig am häufigsten genannte Maßnahmen war Routenoptimierung, aber auch die Verbesserung der Transportauslastung sowie die Anschaffung von Fahrzeugen nach Abgasnorm EURO 4 oder 5 und verbrauchsarmer Fahrzeuge haben eine große Bedeutung. Einige Male wurden auch Fahrertrainings zum spritsparenden Fahren, die Verwendung von Flottenmanagementsystemen sowie umweltfreundliche Verpackungen genannt. Maßnahmen wie Transportverlagerung, die Verwendung alternativer Kraftstoffe, das Anpassen der gesamten Logistikstruktur und der Bezug von Ökostrom werden eher selten umgesetzt. Wie intuitiv anzunehmen war, werden vor allem solche Maßnahmen umgesetzt, die ohnehin unter dem Gesichtspunkt der Kosteneinsparung eine wichtige Rolle spielen und auch für die Kunden, also die Verlager, in jeder Hinsicht vorteilhaft sind. Maßnahmen hingegen, die, zumindest kurzfristig, Kosten verursachen und deren Umsetzung komplex ist und hohes Know-How erfordert, werden nur selten getroffen.

Bezüglich der Maßnahmen, die zukünftig geplant sind, sieht die Verteilung, zumindest im vorderen Bereich, etwas anders aus. Hier wurden an erster Stelle die Anschaffung von Fahrzeugen nach Abgasnorm EURO 4 und 5 sowie von verbrauchsarmen Fahrzeuge und die Verbesserung der Transportauslastung genannt. Danach folgen Routenoptimierung und Fahrertrainings und auch die Verwendung alternativer Kraftstoffe wurde von einigen Befragten angegeben (s. Abb. 30).

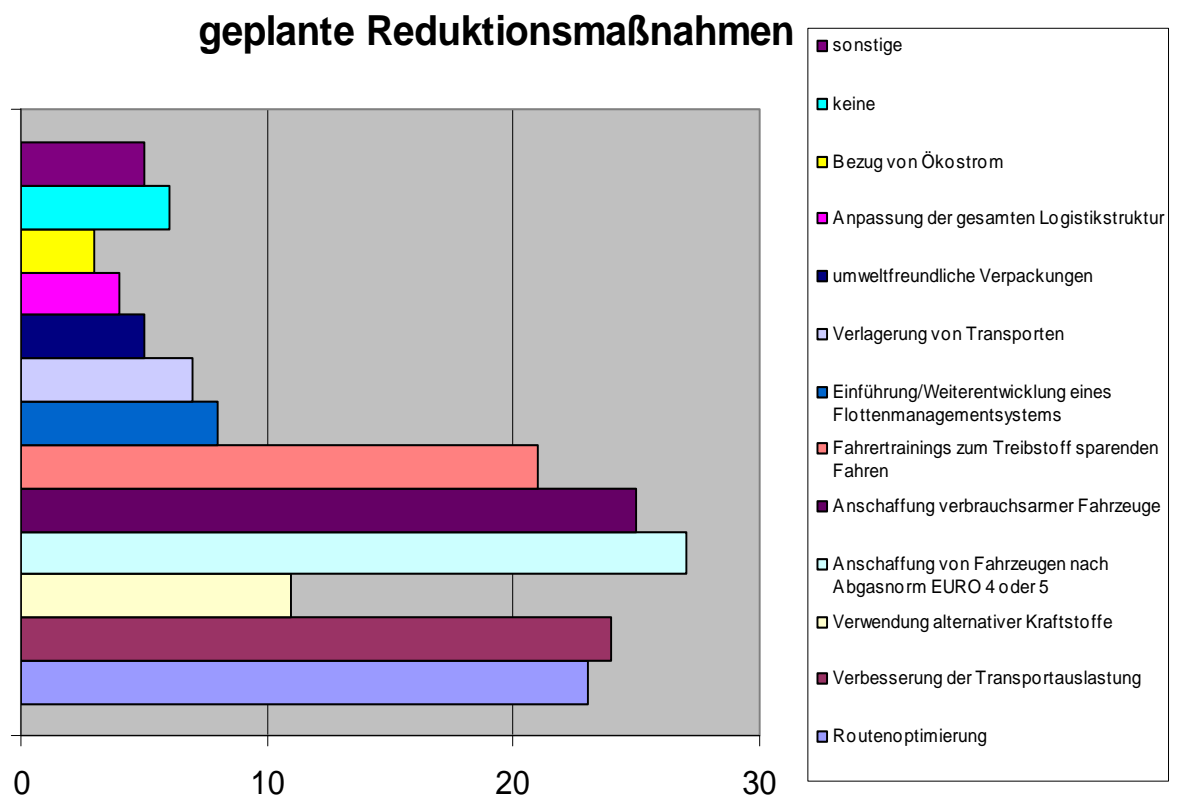


Abbildung 30 zukünftig geplante Reduktionsmaßnahmen

Bei den sonstigen Maßnahmen wurde nochmals angegeben, dass die Fahrzeuge den neuesten EURO-Normen entsprechen. Bezüglich der Routenoptimierung wurde einmal darauf hingewiesen, dass diese schon seit 20 Jahren praktiziert würde und man nur bei

Fahrverboten ausweiche. Außerdem würden LKW 67.500 km im Jahr auf dem Seeweg transportiert, wobei aber in Frage gestellt wird, ob das tatsächlich umweltfreundlicher ist. Einmal wurden auch Gebäudesanierungen und Heizungserneuerungen genannt. Bei den zukünftigen Maßnahmen wurde darauf hingewiesen, dass die nächsten LKWs ja schon dem EURO6-Standard entsprechen müssten und auch, dass freiwillige Initiativen in Zeiten der Wirtschaftskrise schwierig umsetzbar seien und verpflichtende Maßnahmen die sicherere Variante wären.

Bieten Sie Ihren Kunden klimaschonende oder klimaneutrale Produkte an?

Schließlich sollten die Befragten noch angeben, ob sie ihren Kunden spezielle, klimaschonende oder klimaneutrale Produkte anbieten. Gut ein Viertel aller befragten Unternehmen gab an solch ein Angebot zu haben und 9 % planen eine Einführung innerhalb der nächsten 5 Jahre. Der Großteil zieht ein solches Angebot jedoch noch nicht in Betracht (s. Abb. 31).

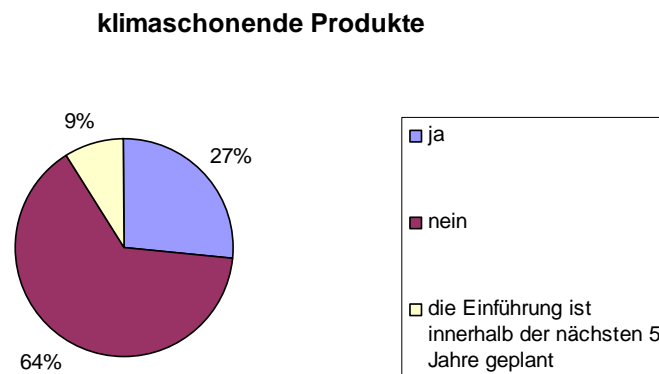


Abbildung 31 Angebot klimaschonender oder klimaneutraler Produkte

Ein Zusammenhang zwischen der Emissionsmessung und –reduktion und dem Angebot umweltfreundlicher Produkte ist aus den Daten nicht erkennbar, auch wenn es eine leichte Tendenz dazu gibt, dass der Anteil an Unternehmen, die ihren CO₂-Fußabdruck messen und Reduktionsmaßnahmen umsetzen, bei jenen Unternehmen größer ist, die auch klimaschonende Produkte anbieten oder deren Einführung planen, als bei jenen, die solche Produkte nicht in Betracht ziehen.

Tabelle 2 gibt einen abschließenden Überblick über die Ergebnisse der Befragung.

Übersicht Ergebnisse

	sehr wichtig	eher wichtig	weder wichtig noch unwichtig	eher und völlig unwichtig
Wie wichtig ist Umweltschutz in Ihrer Unternehmensstrategie?	28,90%	39,20%	28,90%	3,10%
	ja	nein	weiß nicht	
Messen Sie den CO2-Fußabdruck Ihrer Transporte?	12,30%	78,50%	9,20%	
	hohe Kosten	kein Mehrwert	keine Nachfrage	fehlendes Wissen über Lösungen
Aus welchen Gründen messen Sie ihn nicht?	9	13	23	14
	keine passenden Lösungen am Markt	relevante Daten werden nicht erfasst	sonstige	
	5	10	11	
	ja	nein		
Kennen Sie Tools zur Emissionsberechnung?	16,70%	83,30%		
	ja	nein		
Gibt es freiwillige Maßnahmen zur Emissionsreduktion?	80,40%	19,60%		
	Routenoptimierung	bessere Auslastung	alternative Kraftstoffe	EURO4 oder 5-Fahrzeuge
Welche Reduktionsmaßnahmen gibt es ?	36	28	4	26
	verbrauchsarme Fahrzeuge	Fahrertrainings	Einsatz von FMS	Verlagerung
	21	16	11	6
	umweltfreundliche Verpackungen	Anpassung Logistikstruktur	Ökostrom	sonstige
	10	3	2	4
	Routenoptimierung	bessere Auslastung	alternative Kraftstoffe	EURO4 oder 5-Fahrzeuge
zukünftig geplante Maßnahmen	23	24	11	27
	verbrauchsarme Fahrzeuge	Fahrertrainings	Einsatz von FMS	Verlagerung
	25	21	8	7
	umweltfreundliche Verpackungen	Anpassung Logistikstruktur	Ökostrom	keine
	5	4	3	6
	ja	nein	Einführung in den nächsten 5 Jahren geplant	
Bieten Sie klimaschonende Produkte an?	26,80%	64,30%		8,90%
	1 bis 9	10 bis 19	20 bis 49	50 und mehr
Anzahl Mitarbeiter	24,50%	18,40%	32,70%	24,50%
	0 - 2,99 Mio	3 - 4,99 Mio	5 - 9,99 Mio	10 - 19,99 Mio
jährlicher Umsatz	25,00%	21,90%	21,90%	15,60%
				20 Mio und mehr
				15,60%

Tabelle 2: Überblick über die Ergebnisse der Onlineumfrage

Im nächsten Teil werden zunächst die Ergebnisse der Experteninterviews dargestellt, bevor in Abschnitt 4.3. schließlich Trends und Maßnahmen, die sich aus den Resultaten der Umfrage und der Interviews ergeben, dargestellt werden.

4.2.2. Experteninterviews

An dieser Stelle werden die Ergebnisse der Gespräche präsentiert, die mit Vertretern ausgewählter großer Speditionen beziehungsweise Logistikdienstleister geführt wurden. Es wurden nur große, international tätige Unternehmen befragt, da dort eher damit zu rechnen war, dass bereits eine intensive Auseinandersetzung mit dem Thema der Messung und Reduktion von CO₂-Emissionen erfolgte. Die Interviews wurden persönlich oder telefonisch geführt und durch Informationen aus Unterlagen ergänzt, die von den Unternehmen per E-Mail zur Verfügung gestellt wurden oder auf der Unternehmenshomepage verfügbar sind. Bei Rail Cargo Austria konnte kein persönliches Gespräch geführt werden, aber die Fragen wurden per E-Mail beantwortet. Da Rückfragen von beiden Seiten möglich waren und es sich um Interviews zur reinen Informationsgewinnung handelt, konnte diese Vorgehensweise verantwortet werden.

4.2.2.1. Cargo Partner

Cargo Partner ist ein unabhängiger Transport- und Logistikdienstleister mit Sitz im niederösterreichischen Fischamend. Cargo Partner bietet Leistungen im Bereich der Luft- und Seefracht, aber auch Landtransporte und angeschlossene Logistikdienstleistungen.²⁵⁷ Konkrete Ziele zur Emissionsreduktion gibt es nicht, aber Umweltschutz wird im Unternehmen als den ökonomischen Zielen gleichwertig angesehen. Zu diesem Zweck wurde der Verein Environmental Cargo Partners gegründet, der als Plattform für Spediteure, Technologieunternehmen, Frachtführer und Infrastrukturunternehmen dienen soll. Der Verein fördert zum Beispiel Forschung in der Luftfahrt zu den Themen optimierte Routenführung, Reduktion der Stehzeiten und Reduzierung des Treibstoffverbrauchs durch Innovationen im Triebwerksbereich oder ähnliche Maßnahmen. Weiters beschäftigt man sich mit der Treibstoffreduktion durch reduzierte Geschwindigkeiten in der Schifffahrt sowie alternativen Treibstoffen für LKWs. Außerdem hat Environmental Cargo Partners einen Forderungskatalog an die Politik zusammengestellt. Inhalte sind unter anderem Kerosin-Besteuerung und Aufnahme des Luftfrachtverkehrs in das Emissionshandelssystem, an Emissionswerten orientierte Lande- und Startgebühren, Erhöhung der Forschungsförderung, zügige Einführung eines europäischen Luftraums, Tempolimits und Flughöhenoptimierung, EU-weite Förderung der Binnenschifffahrt, Förderung des raschen Ausbaus von Häfen und Hinterlandverbindungen in Ost- und Südeuropa, wirtschaftliche Anreize für Frächter beim Kauf von EURO5-LKWs, Ausbau des Schienenverkehrs, wo es für den Bahnbetrieb notwendig ist, und Ökologisierung der Straßenmaut. Ein weiteres wichtiges Anliegen für den Verein ist die umweltfreundlichere Gestaltung des LKW-Verkehrs, da die Verlagerungsmöglichkeiten auf die Schiene durch Kapazitätsengpässe an Grenzen stoßen und der Verkehrsträger Straße im Nahverkehr unumgänglich ist. Mögliche Maßnahmen sind die Festlegung des EURO5-Standards und die Einführung von Mindestkriterien für Biotreibstoffe. Unterstützt werden die Bemühungen des Vereins durch unternehmensinterne Maßnahmen wie ein Spritspartraining für alle Mitarbeiter, Bemühungen um Energiesparmaßnahmen und Energieeffizienz in den Betriebsgebäuden und

²⁵⁷ Vgl. Cargo Partner (2008b), <http://www.cargo-partner.com>

Lagerhäusern sowie die Überprüfung von Abfallwirtschaft und Recycling. Bezüglich dieser Maßnahmen liegt das Einsparungsziel bei 10 %. Weiters wurde „Möwe Rotterdam“ ins Leben gerufen, ein Blockzug zwischen Österreich und dem Hafen Rotterdam.²⁵⁸ An Maßnahmen wie der Bündelung von Transporten, Routenoptimierung und der Verbesserung von Hubsystemen wird ohnehin laufend unter Kosteneinsparungsaspekten gearbeitet. Dabei werden auch Umweltinteressen mitberücksichtigt. Alle internen Reduktionsmaßnahmen beschränken sich zurzeit noch auf Westeuropa. In Osteuropa und Asien gibt es bisher kaum Maßnahmen.

Eine Messung der Emissionen der einzelnen Transporte erfolgt zum Großteil noch nicht. Teilweise werden bei einzelnen Sendungen, wo Abfahrt und Ziel sowie modale Wechsel bekannt sind, die Tonnenkilometer auf den einzelnen Verkehrsträgern berechnet, woraus mit Hilfe von allgemeinen Datensätzen Rückschlüsse auf die Emissionen gezogen werden können. Ein Tool zur Emissionsberechnung ist jedoch nicht im Einsatz. Einer der Gründe dafür ist, dass bisher noch keine passenden Instrumente am Markt sind. Außerdem wäre eine enge Zusammenarbeit mit den Frächtern notwendig, da Cargo Partner selbst keinen Fuhrpark besitzt. Auch die Eingabe der Daten müsste also bei den Frächtern erfolgen, die Berechnungen könnten entweder durch die Frächter oder durch Cargo-Partner erfolgen. Ein weiterer Grund dafür, dass es bisher noch keine Messungen oder klimaneutralen Produkte gibt ist die fehlende Kundenachfrage. Mit solchen Kunden, die eine „grüne“ Marketingstrategie verfolgen, gibt es jedoch eine laufende Diskussion und es gibt, teilweise von Cargo Partner selbst, teilweise von Kundenseite, Optimierungsvorschläge. Eine solche Zusammenarbeit ist jedoch nur ein „Add-on“ und gehört derzeit nicht zum Tagesgeschäft des Unternehmens. Für die Zukunft besteht jedoch durchaus Interesse an Tools zur Emissionsmessung. Für reine Informationszwecke ist eine rasche und einfache Berechnung wünschenswert. Als Grundlage für klimaneutrale Produkte und die Differenzierung gegenüber der Konkurrenz wären jedoch sehr exakte Berechnungen vonnöten. Mit einer baldigen Einführung eines CO₂-Ausweises rechnet Dr. Ferdinand Koch aufgrund der fehlenden Methodik und Glaubwürdigkeit von Berechnungen nicht.

Die Services von Cargo Partner sind zirka 40 % Luftfracht, 40 % interkontinentale Verkehre, 10 % LKW-Verkehre und 10 % Warehousing. Für Cargo Partner ist bei der Verkehrsverlagerung vor allem entscheidend welche Volumina von der Luft auf das Seeschiff gebracht werden können. Entscheidend ist dabei, dass der Transport ein Teil der Wertschöpfungskette des Kunden ist und dieser daher die letztendliche Entscheidung bei der Wahl des Verkehrsträgers treffen muss. Cargo Partner zeigt jedoch Potentiale auf und Dr. Ferdinand Koch schätzt, dass es ein Verlagerungspotential in der Größenordnung von 10 % gibt. Bei der Verlagerung von Verkehren von der Straße auf die Schiene gibt es bei Distanzen über 500 Kilometer Potential, das momentan jedoch schon an logistische Grenzen stößt. Hier wäre es wichtig, dass die Schiene noch alle Optimierungspotentiale ausschöpft, um verbesserte Rahmenbedingungen bieten zu können.²⁵⁹

²⁵⁸ Vgl. Cargo Partner (2008c), S. 1 ff

²⁵⁹ Vgl. Fachgespräch Koch (2008)

4.2.2.2. Gebrüder Weiss

Gebrüder Weiss ist ein Speditionsunternehmen, das in 20 Ländern mit 129 Standorten vertreten ist. Zusätzlich ergänzen strategische Partnerschaften und Tochterunternehmen das Angebot an Transport- und Logistikservices. Die Konzernzentrale befindet sich in Vorarlberg²⁶⁰.

Neben den ökonomischen Zielen verfolgt das Unternehmen auch ökologische Ziele. Ein großes Projekt im Bereich der Verkehrsverlagerung, das in Kooperation mit Rail Cargo Austria und dem Containerdienst Hämmerle durchgeführt wird, ist der Orange Combi Cargo (OCC). Dieser ist ein Ganzzug, mit dem für die REWE-Gruppe Transporte zwischen Wien und Bludenz durchgeführt werden. So kann eine CO₂-Reduktion gegenüber dem Transport auf der Straße von etwa 8.700 Tonnen CO₂ pro Jahr erreicht werden. Außerdem gibt es Verbindungen von Vorarlberg nach Bremerhaven und Hamburg und auch über die Einführung der Relation Wien-Salzburg wird diskutiert. Weitere Ziele des Unternehmens sind Energieeinsparungen und die Reduktion von Papier um jeweils fünf Prozent. Außerdem werden alle Anlagen auf Reduktionspotentiale überprüft. Eine Niederlassung im Allgäu ist mit einer Photovoltaikanlage ausgestattet und in Zukunft ist eventuell die Installation weiterer Anlagen geplant. Bei der Errichtung von Neuanlagen wird außerdem geprüft, ob diese zum Beispiel nach dem Passivhausstandard errichtet werden können. Gebrüder Weiss hat nur einen sehr kleinen eigenen Fuhrpark von 276 Fahrzeugen, dabei wird jedoch darauf geachtet, dass jeweils neu angeschaffte Fahrzeuge der EURO5-Norm entsprechen und es werden Tests in Richtung der EURO6-Norm durchgeführt. Beim Tochterunternehmen DPT sind außerdem versuchsweise einige Erdgasfahrzeuge im Einsatz. Auf den Einsatz von Biodiesel wird momentan aufgrund der heftigen Diskussionen um dessen Sinnhaftigkeit verzichtet. Im organisatorischen Bereich ist man darum bemüht nicht ausgelastete Direktverkehre durch eine bessere Auslastung des Stückgutnetzes zu ersetzen, also eine Bündelung zu erreichen. Ergänzt werden all diese Maßnahmen durch Schulungsprogramme für die Mitarbeiter und die „Ökodriver“-Ausbildung der Fahrer.

Mit der Messung der Emissionen der Transporte beschäftigt sich Gebrüder Weiss bisher noch wenig. Für einzelne Kunden werden die Emissionen von Direkttransporten mit dem LKW mit Hilfe einer Excel-Datei berechnet. Dabei werden unter anderem EURO-Klasse und Distanz berücksichtigt. Die Eingabe der Daten erfolgt durch den zuständigen Disponenten, da nur dieser Einblick in alle notwendigen Informationen hat. Eine generelle Messung wäre für das Unternehmen nur interessant, wenn dadurch genaue Daten für einzelne Sendungen ermittelt werden können. Dafür fehlt jedoch besonders bei Stückgutverkehren die Datenbasis, da besonders im Vor- und Nachlauf meist nicht bekannt ist welches Fahrzeug eingesetzt wird und welche Strecke genau benutzt wird. Dadurch müssten viele Durchschnittswerte verwendet werden, worunter die Genauigkeit der Ergebnisse leidet. Zur Schaffung einer Datenbasis wäre außerdem eine Zusammenarbeit mit Frächtern notwendig, da Gebrüder Weiss selbst ja nur wenige Fahrzeuge besitzt. Herr Dr. Waldenberger hält eine Umweltkostenrichtlinie oder einen CO₂-Ausweis grundsätzlich für sinnvoll, ist aber der Meinung, dass eine solche Maßnahme vor allem kleinere Frächter in Schwierigkeiten bringen könnte. Jedenfalls

²⁶⁰ Vgl. Gebrüder Weiss (2008), <http://www.gw-world.at>

wäre wohl eine gesetzliche Vorschrift notwendig um umfassende Maßnahmen zu erreichen.

Ein „grünes“ Produkt bietet Gebrüder Weiss zurzeit nicht an. Erstens wäre ein zu hoher administrativer Aufwand damit verbunden und zweitens kann kein Aufschlag verrechnet werden, wenn nicht zweifelsfrei sichergestellt werden kann, dass alle Emissionen neutralisiert wurden. Außerdem ist zum Beispiel der Transport von Sendungen auf der Schiene aufgrund der längeren Transportzeiten seitens der Kunden meist nicht gewünscht. Eine attraktive Alternative könnte der Schienenverkehr jedoch im europäischen Stückgutverkehr oder bei Transporten nach China sein. Gegebenenfalls berät Gebrüder Weiss seine Kunden auch bei der Emissionsreduktion, wenn es eine entsprechende Nachfrage gibt. Die Transporte von Gebrüder Weiss erfolgen zu ca. 60 % auf der Straße, ca. 30 % werden mit der Bahn beziehungsweise im kombinierten Verkehr abgewickelt und etwa je 15 % der Transporte werden mit dem Seeschiff oder Flugzeug durchgeführt. Ein Großteil der transportierten Güter könnte technisch gesehen auch mit anderen Verkehrsträgern transportiert werden. Der limitierende Faktor bei der Verlagerung ist jedoch die Zeit, da der Großteil der Kunden längere Transportzeiten nicht in Kauf nehmen möchte.²⁶¹

4.2.2.3. Rail Cargo Austria

Rail Cargo Austria (RCA) ist aus dem Güterverkehrszweig der ÖBB entstanden und wurde am 1. Jänner 2005 zu einem eigenständigen Unternehmen, das sich selbst als international tätiger Gesamt-Logistikdienstleister bezeichnet. Es werden also nicht nur Transporte auf der Schiene angeboten, sondern ganze Transport- und Logistiklösungen unter Einbeziehung aller Verkehrsträger.²⁶² Das Gesamttransportvolumen betrug im Jahr 2007 97 Millionen Tonnen, davon entfielen zirka 73 % auf Cargo und Logistik (Schiene), um die 26 % auf intermodale Transporte und etwa 1 % auf Bahnexpress Logistik (Straße/ Schiene).

Die Umweltverträglichkeit der Transporte ist in der Mission des Unternehmens verankert und ergibt sich auch aus der Kernkompetenz des Schienentransports. Für die Bereiche Kraftwagengüterverkehr (LKW) und Dienstreiseverkehr (PKW) gibt es Zielvereinbarungen zur Reduktion des CO₂-Ausstoßes basierend auf dem „5-Punkte-Programm für Klimaschutz und Energieeffizienz“, das zwischen dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der ÖBB-Holding AG vereinbart wurde. Dafür nehmen 40 PKW-Lenker und ca. 120 LKW-Lenker an Spritspartrainings teil.²⁶³ Außerdem wird betont, dass auf Kundenbedürfnisse durch Innovationsbereitschaft und ein zukunftsweisendes Dienstleistungsangebot eingegangen wird und wenn Nachfrage nach klimafreundlichen Produkten besteht, darauf eingegangen wird. Um die Umwelt zu schonen wird ein ressourcenschonender Umgang mit Abfall, Abwässern, Schadstoffemissionen und Lärm verfolgt. Außerdem wird betont, dass durch die Stärkung des Schienenverkehrs ein Beitrag zu Umwelt- und Klimapolitik geleistet wird. Diese Bemühungen werden durch laufende Sensibilisierung der Mitarbeiter unterstützt. Auch bei der Auswahl der Geschäftspartner wird auf die Einhaltung von Qualitäts-, Umwelt- und Sozialstandards

²⁶¹ Vgl. Fachgespräch Waldenberger (2008)

²⁶² Vgl. RCA (2008), <http://www.railcargo.at>

²⁶³ Vgl. Fachgespräch Tschida (2008)

geachtet²⁶⁴. Im Jänner 2008 erhielt RCA eine Umweltmanagement-Zertifizierung nach dem dafür geltenden ISO 14001-2004 Standard. Einige konkrete Maßnahmen zur Reduktion der negativen Umweltauswirkungen sind Auslastungssteigerung bei den Güterwagen, Reduktion der Umlaufzeiten der Güterwagen, Prüfung und Tests zu alternativen Antrieben sowie Flottenerneuerungsprogramme. Weiters nimmt RCA an dem EU-Programm FLEAT teil, das sich mit dem Mobilitätsmanagement der straßengebundenen Fahrzeugflotte und deren energieeffizienter Nutzung beschäftigt.²⁶⁵

Eine direkte Messung des CO₂-Fußabdrucks erfolgt bei RCA nicht, es wurde jedoch vom Umweltbundesamt eine Ökobilanz für den Güter- und Personentransport der ÖBB im Jahr 2007 erstellt. Dafür wurden das „Handbuch der Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs in Österreich“ und „GEMIS-Österreich“ eingesetzt. Ersteres ist ein Modell zur Berechnung der Emissionen des Straßenverkehrs. GEMIS erstellt mittels Prozesskettenanalysen Ökobilanzen, die auch vorgelagerte Prozesse wie Rohölförderung, Transport von Rohöl oder Kraftstoffproduktion umfassen. Daten über die Transportleistung in Tonnenkilometern, den Treibstoff- und Stromeinsatz für den Transport selbst und den Verschub sowie die spezifische Stromversorgung der ÖBB wurden von den ÖBB zur Verfügung gestellt. So wurden schließlich die Emissionen der Transporte auf der Straße und der Schiene berechnet. Für die Straße wurden dabei Daten für die durchschnittliche österreichische Flotte im Autobahnverkehr herangezogen²⁶⁶. Um die Eingabe der Daten, die als Berechnungsgrundlage dienen, kümmert sich der Bereich Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagement der ÖBB-Holding. Wichtige Eigenschaften bei einem Tool wären für RCA die Möglichkeit multimodaler Vergleiche, Alternativberechnungsmethoden und die Berücksichtigung der einzelnen Verkehrsträger im Unternehmen, Relationsbezug sowie Einfachheit und Transparenz. Mit der Einführung eines CO₂-Ausweises rechnet Herr Tschida trotz der Diskussion um Kostenwahrheit im Verkehr und der Mitteilung der europäischen Kommission an den Rat und das europäische Parlament zur „Ökologisierung des Verkehrs KOM(2008) 433“ eher nicht. Ob diese Mitteilung tatsächlich zur Kostenwahrheit beiträgt bleibe abzuwarten. Seitens der RCA wäre ein solcher Ausweis jedoch durchaus wünschenswert, da er dem Schienenverkehr durch Imagegewinn und verstärkte Kundennachfrage helfen könnte.²⁶⁷

4.2.2.4. Kühne und Nagel

Kühne und Nagel ist eine internationale Spedition mit 54 000 Mitarbeitern an 850 Standorten in mehr als 100 Ländern. Das Unternehmen bezeichnet sich selbst als führenden, globalen Anbieter von integrierten Supply Chain Lösungen. Das Angebot verteilt sich im Großen und Ganzen auf die vier Geschäftsfelder Seefracht, Luftfracht, Schienen- und Straßenlogistik sowie Kontraktlogistik²⁶⁸.

Umweltaspekte sind ein wichtiger Teil des QSHE (Quality, Safety, Health, Environment – Qualität, Sicherheit, Gesundheit, Umwelt) Management Systems des Unternehmens.

²⁶⁴ Vgl. RCA (o.J.), S. 1ff

²⁶⁵ Vgl. Fachgespräch Tschida (2008)

²⁶⁶ Vgl. Umweltbundesamt (2008b), S. 1 ff

²⁶⁷ Vgl. Fachgespräch Tschida (2008)

²⁶⁸ Vgl. Kühne und Nagel (2009), <http://www.kn-portal.com>, vom Verfasser übersetzt

Weltweit sind mehr als 100 Standorte nach ISO 14001 zertifiziert²⁶⁹. Da Kühne und Nagel kaum einen eigenen Fuhrpark besitzt, werden Subunternehmer hinsichtlich ihrer Umweltfreundlichkeit überprüft. Dafür müssen sie regelmäßig Fragebögen zu diesem Thema beantworten. Zum Beispiel müssen die Fuhrparks mindestens der EURO3-Norm entsprechen und es müssen genaue Angaben über die Motoren gemacht werden²⁷⁰. Weiters bemüht sich Kühne und Nagel bei allen Verkehrsträgern um eine effiziente Kapazitätsnutzung, bündelt Sendungen in Logistikhubs und hat es sich zum Ziel gesetzt umweltfreundliche Technologien wie Solarenergie oder eine verbesserte Abfallentsorgung in seinen Logistikzentren einzusetzen²⁷¹. Eine weitere wichtige Maßnahme zur Reduktion von Emissionen ist die Förderung intermodaler Verkehre, vor allem eine teilweise Verlagerung von Straßentransporten auf umweltfreundlichere Verkehrsträger. Die Hauptproblematik dabei ist, dass solche intermodalen Verkehre preislich nicht immer wettbewerbsfähig sind.

Eine Messung der Emissionen von Transporten erfolgt bei Kühne und Nagel momentan noch nicht. Es läuft allerdings ein aktuelles Projekt dazu. Eine Durchführung von Messungen ist in Zukunft also geplant, da dies einerseits volkspolitisch wichtig erscheint und entsprechend vermarktet werden soll und andererseits auch eine konkrete Nachfrage einiger Kunden danach besteht, die in Zukunft wahrscheinlich noch wachsen wird. Wie genau die Umsetzung erfolgen wird und wer sich um die Dateneingabe kümmern soll steht zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht fest. Jedenfalls wird es aber eine enge Zusammenarbeit mit den Subunternehmern geben, da 90-95 % aller Transporte über diese durchgeführt werden. So wird es wahrscheinlich eine zentrale Datenbank geben, in der alle Daten gesammelt werden, die für die Berechnungen notwendig sind. Bereits jetzt erfolgt eine Zusammenarbeit mit Subunternehmern, um Schadstoffausstoß und Treibstoffverbrauch zu reduzieren. Eine Beratung der Kunden hinsichtlich der Optimierung ihrer Supply Chains unter Umweltaspekten erfolgt derzeit nicht, da in der momentanen schwierigen wirtschaftlichen Situation für die Kunden nur der Preis zählt und eine Optimierung daher vorrangig nach dem Gesichtspunkt der Kostenreduktion erfolgt. Kühne und Nagel rechnet jedoch damit, dass ein CO₂-Ausweis für die Transport- und Logistikbranche kommen wird, ähnlich wie es schon jetzt den Energieausweis für Häuser gibt. Die momentane Diskussion sei jedoch auch teilweise übertrieben und bis es zu einer vernünftigen Lösung komme wird es wohl noch etwas dauern.²⁷²

4.2.2.5. Logwin

Logwin ist seit 2008 die neue Marke, unter der die Thiel Logistik AG auftritt, welche auch die ehemals österreichische Spedition Quehenberger beinhaltet. Der Konzern bietet nach eigener Aussage als externer Partner ganzheitliche Logistik- und Servicelösungen für Industrie und Handel. Logwin beschäftigt rund 8500 Mitarbeiter an 400 Standorten in 44 Ländern und besitzt eine eigene Flotte mit über 750 LKW. Das Unternehmen ist in die drei Geschäftsfelder Solutions (Kontrakt-Logistiklösungen), Air

²⁶⁹ Vgl. Kühne und Nagel (2009a), <http://www.kn-portal.com>, vom Verfasser übersetzt

²⁷⁰ Vgl. Fachgespräch Weidemann (2009)

²⁷¹ Vgl. Kühne und Nagel (2009a), <http://www.kn-portal.com>, vom Verfasser übersetzt

²⁷² Vgl. Fachgespräch Weidemann (2009)

+ Ocean und Road + Rail aufgeteilt, wobei sich der letztgenannte Zweig auf Transporte in Zentral-, West- und Osteuropa beschränkt²⁷³.

Das Thema Umweltschutz ist zwar offiziell Teil der Unternehmensstrategie spielt aber im täglichen Geschäft noch eine eher geringe Rolle. Zurzeit beschäftigt sich Logwin nicht näher mit der Messung des CO₂-Fußabdrucks. Nach Meinung von Dr. Einbock können Messungen zwar grundsätzlich für die Branche interessant sein, er hält es aber für kaum möglich ganz exakte Ergebnisse zu erzielen, da sich die Emissionen bestimmter Sendungen durch unterschiedliche Umweltbedingungen täglich ändern. Voraussetzung wäre also eine laufende Erfassung aller notwendigen Daten für jedes Produkt, die äußerst aufwändig und kaum realistisch wäre. Außerdem müssten genau genommen auch die Emissionen der Niederlassungen aufgeschlagen werden, was sehr schwierig ist. Außerdem besteht von Kundenseite keine Nachfrage nach den genauen Emissionen einzelner Sendungen. Ausschlaggebende Kriterien für Verlader sind Preis und Qualität. Forderungen beschränken sich darauf, dass Transporte in diesem Rahmen möglichst umweltfreundlich durchgeführt werden, manche Kunden verlangen zum Beispiel die Einhaltung gewisser Schadstoffklassen bei den LKWs. Aufgrund der geschilderten Gründe sieht Dr. Einbock keinen wirklichen Nutzen in der Einführung sendungsspezifischer Messungen und rechnet auch nicht mit deren Umsetzung in der näheren Zukunft. Auch konkrete Pläne zur Einführung eines CO₂-Ausweises sind ihm nicht bekannt. Logwin würde etwas Ähnliches aber eventuell freiwillig anbieten, wenn eine konkrete Kundennachfrage danach besteht.

Umweltbemühungen, die auch aus betriebswirtschaftlicher Sicht sinnvoll erscheinen, gibt es natürlich dennoch. So werden beispielsweise EURO4-LKWs eingesetzt und an einer verbesserten Bündelung von Transporten gearbeitet, um Kosteneinsparungen zu realisieren. Auch eine Verlagerung von Transporten von der Straße auf die Schiene erfolgt dort, wo diese aus Kosten- und Zeitsicht auch sinnvoll ist. Die Auswahl zwischen Luft- oder Seeverkehr richtet sich nach den zeitlichen Anforderungen der Verlader. Maßnahmen, die sich rein auf die Reduktion von Emissionen konzentrieren sind wohl erst zu erwarten, wenn ein solches Angebot tatsächlich zu einem Auswahlkriterium für Verlader wird. Genaue Angaben über die Verteilung der Transporte auf die verschiedenen Verkehrsträger sind nicht möglich, aber im Bereich Road + Rail dominiert jedenfalls der Straßenverkehr und innerhalb Österreichs erfolgen etwa 98 % aller Transporte (nach der Anzahl der Transporte bzw. den Tonnenkilometern) mit dem LKW.²⁷⁴

4.2.2.6. TNT

TNT ist ein international tätiger Expressdienstleister mit Sitz in den Niederlanden nahe Amsterdam. Der Konzern beschäftigt rund 161 500 Mitarbeiter in 63 Ländern und bietet Expressdienste und Logistiklösungen in über 200 Ländern²⁷⁵.

Umweltschutz ist ein wichtiger Teil der Unternehmensstrategie von TNT. Dafür werden jedes Jahr neue Ziele festgelegt. Jedenfalls wird angestrebt das prozentuelle Wachstum des Energieverbrauchs geringer zu halten als das Geschäftswachstum. Zur Erreichung dieses Ziels werden alternative Kraftstoffe eingesetzt, vor allem Erdgas. In

²⁷³ Vgl. Logwin (2008), <http://www.logwin-logistics.com>

²⁷⁴ Vgl. Fachgespräch Einbock (2008)

²⁷⁵ Vgl. TNT (2009), <http://www.tnt.com>

Holland, Belgien und England gibt es auch Tests mit Technologien wie Elektro- oder Hybridmotoren, die eine nachhaltigere CO₂-Reduktion als Erdgase bringen würden. Der Einsatz dieser Technologien ist in der Praxis in gebirgigen Ländern mit Schneefall wie Österreich jedoch schwierig. In den Niederlassungen bemüht man sich um die Verwendung nachhaltiger Heizsysteme. Deren Einsatz ist jedoch je nach Standort verschieden, so kann beispielsweise Fernwärme, aber auch Gas zum Einsatz kommen. Des Weiteren bemüht man sich um eine Reduktion des Stromverbrauchs, unter anderem durch Hinweise an die Mitarbeiter zu energiesparendem Verhalten. So soll darauf geachtet werden, dass Klimaanlage und Heizung nicht unnötig viel in Betrieb sind, Lichter ausgeschaltet werden oder die Tore der Lagerhallen geschlossen sind.

Eine Messung der CO₂-Emissionen erfolgt in der österreichischen Landesorganisation nicht. Im Konzern hingegen gibt es ein Tool zur Berechnung von Emissionen, da es eine konkrete Nachfrage danach gab. Das Tool wurde im Unternehmen selbst entwickelt. Die Eingabe der Daten und Berechnungen erfolgen an einer zentralen Stelle in Holland. Mit Hilfe des Tools ist es sowohl möglich die Emissionen individueller Sendungen zu berechnen als auch Gesamtwerte. So kann beispielsweise ein Kunde angeben, dass er zehn Tonnen pro Monat mit einem gewissen Durchschnittsgewicht pro Sendung nach Hongkong verschicken möchte. Daraus können die von ihm verursachten Emissionen berechnet werden. Die Ergebnisse sind aber nur Annäherungswerte, da zum Beispiel die konkrete Auslastung des Verkehrsmittels, in dem eine bestimmte Sendung transportiert wurde, nicht einbezogen wird. Von einer möglichen Einführung eines CO₂-Ausweises ist nichts bekannt und es gibt keine Vorbereitungen in diese Richtung, sondern es werden nur eigene Maßnahmen umgesetzt. Diese konzentrieren sich vor allem auf die Verbesserung der Umweltfreundlichkeit der LKW-Flotte, da etwa 90 % aller Transporte auf der Straße und 10 % mit dem Flugzeug durchgeführt werden. Die Schiene kommt nur in seltenen Ausnahmefällen zum Einsatz.

Ein Angebot spezieller klimaneutraler Produkte gibt es nicht. Ob möglicherweise seitens des Konzerns eine Einführung geplant wird ist momentan nicht bekannt. In Österreich wurde über ein solches Angebot nachgedacht. Diese Idee wurde aber wieder verworfen, da die Umsetzung gegenüber den Kunden schwierig ist. Es müsste für einige wenige Kunden, die diese Produkte nachfragen eine Systematik für Messung und Ausgleichsprojekte erstellt werden. Ein solches Vorgehen wäre zu aufwändig. Der Kunde kann aber selbst in Ausgleichsprojekte investieren, wenn er daran interessiert ist, da TNT Auskunft über die Menge der emittierten Schadstoffe geben kann²⁷⁶.

4.2.2.7. DB Schenker

DB Schenker gehört zu DB Logistics, dem Transport- und Logistikressort der Deutschen Bahn und bietet Leistungen in den Bereichen Landverkehr, Luft- und Seefracht, Logistik und globales Supply Chain Management²⁷⁷. Das Unternehmen beschäftigt 89.500 Mitarbeiter an 2.400 Standorten und bezeichnet sich selbst als

²⁷⁶ Vgl. Fachgespräch Hetzendorfer (2009)

²⁷⁷ Vgl. DB Schenker (2009), <http://www.schenker.at>

einen der führenden Anbieter für integrierte Logistik in Österreich und Süd-Ost-Europa²⁷⁸.

Bei einer telefonischen Anfrage nach einem Interview wurde auf im Internet verfügbare Informationen, vor allem den „Environmental Performance Report 2008“ verwiesen. Eine Zusage einige weiter gehende Fragen zu den konkreten Aktivitäten in Österreich per E-Mail zu beantworten wurde trotz mehrmaligem Nachfragens leider nicht eingehalten, daher sollen an dieser Stelle nur die im Internet zugänglichen Informationen präsentiert werden.

DB Schenker sieht Nachhaltigkeit als einen wichtigen Teil der Unternehmensphilosophie und gibt an in neue umweltfreundliche Logistiklösungen und Technologien zu investieren. Durch den Eisenbahnfrachtverkehr können jährlich über 4 Millionen Tonnen CO₂ gegenüber LKW-Verkehren eingespart werden. Durch modernisierte Gebäude, emissionsarme Lokomotoren und eine verbesserte Auslastung konnte der Energieverbrauch im Eisenbahnfrachtverkehr seit 1990 um mehr als ein Drittel reduziert werden. Durch eine spezielle Bremse wurde auch eine Reduktion der Lärmemissionen erreicht. Eine weitere Maßnahme zur Emissionsreduktion ist der Einsatz eines mehrstufigen Hubsystems, das eine Bündelung von Sendungen und somit eine Verringerung von Leerfahrten und eine verbesserte Auslastung ermöglicht. DB SCHENKERSkybridge kombiniert Luft- und Seefracht und verbindet so rasche Transportzeiten mit vergleichsweise geringen Emissionen. Kunden der Deutschen Bahn können mit dem Tool EcoTransIT den CO₂-Fußabdruck ihrer Sendungen messen.²⁷⁹ Laut eigener Aussage des Unternehmens hat die Sensibilität der Kunden gegenüber Umweltschutzthemen in den letzten Jahren stark zugenommen, viele neue Ideen kommen von Kundenseite und das Bekenntnis zum Umweltschutz ist für viele Unternehmen ein wichtiger Grund DB Schenker als Logistikdienstleister zu wählen.

Bezüglich der Emissionsreduktion ist DB Schenker an die Ziele der Deutschen Bahn gebunden, also eine Reduktion um 20 % bis 2020 gegenüber 2006. Zur Erreichung dieses Ziels gibt es zahlreiche Maßnahmen, allen voran die Planung des Modal Split der Transportketten von Kunden unter ökologischen Gesichtspunkten²⁸⁰. Im Bereich der Landverkehre setzte DB Schenker auf Fahrertrainings, die Einbeziehung von Subunternehmern, Telematikanwendungen, internen Frachtaustausch zur Reduktion von Leerfahrten, Anschaffung von LKWs der Klasse EURO5 und 6 und länderspezifische Ziele zur Auslastungsverbesserung. In der Seeschifffahrt gibt es gemeinsam mit Hapag Lloyd ein Programm zur Geschwindigkeitsreduktion und im Luftverkehr eine ständige Kommunikation mit den bevorzugten Frächtern. Bei den Gebäuden bemüht man sich um eine CO₂-Reduktion durch den Einsatz von Solarenergie, Richtlinien zum Energiesparen und verbessertes Recycling²⁸¹. 94 % der europäischen Länder bieten ihren Mitarbeitern außerdem Umweltrainings an. Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Beurteilung von Subunternehmern, vor allem im Bereich Straße. Alle Länder kontrollieren die Flotte ihrer Subunternehmer hinsichtlich EURO-Klassen, 19 % verlangen explizit EURO-Norm3-5 und 23 % geben ihren

²⁷⁸ Vgl. DB Schenker (2009a), <http://www.schenker.at>

²⁷⁹ Vgl. DB Schenker (2009b), <http://www.dbschenker.com>, vom Verfasser übersetzt

²⁸⁰ Vgl. DB Schenker (2008), S. 1, vom Verfasser übersetzt

²⁸¹ Vgl. DB Schenker (2008), S. 5, vom Verfasser übersetzt

Subunternehmern detailliertes Feedback, mit dem Risiko, dass diese als nicht-bevorzugte Frächter klassifiziert werden²⁸².

DB Schenker hat ein Projekt zur Messung des CO₂-Fußabdrucks des gesamten Unternehmens gestartet. Dabei werden alle Transporte sowie Gebäude integriert. Die Einbeziehung von Geschäftsreisen der Mitarbeiter und Dienstautos sowie Bahnaktivitäten der Tochtergesellschaften Hangartner, Fertrans und Railog sind in Zukunft geplant. Das Projekt wurde im März 2008 gestartet. Das Umweltmanagementteam organisierte alle notwendigen Daten und die Berechnungen wurden schließlich vom Oekoinstitut in Berlin nach den ISO 14064-1 Richtlinien durchgeführt. Das Hauptaugenmerk lag dabei auf den Landtransporten, da DB Schenker eine Flotte von eigenen LKWs betreibt. Für die Berechnungen wurden Transportdaten für eine repräsentative Woche geliefert, die auf das ganze Jahr hochgerechnet wurden. Die Daten wurden nach Vorlauf, Hauptlauf und Nachlauf gegliedert und jedem Bereich eine entsprechende Fahrzeuggröße und Auslastungsfaktor zugewiesen. Wechsel von Verkehrsträgern wurden extra berechnet. Für die Berechnung der Luftfrachtemissionen musste auf die Flottenstruktur der vier bevorzugten Frächter und statistische Daten zu Luftfrachtflotten zurückgegriffen werden, da DB Schenker keine eigene Flotte besitzt. Bei den Transporten mit dem Seeschiff wurde analog zur Luftfracht vorgegangen. Bei der Berechnung der Emissionen der Niederlassungen wurden Stromverbrauch in Verbindung mit dem jeweiligen Ländermix, Heizung sowie Diesel- und Gasverbrauch von Staplern berücksichtigt.²⁸³

Am Ende des Umweltberichts gibt es Angaben darüber inwieweit die Umsetzung der Maßnahmen in den einzelnen Ländern erfolgt. 52 % praktizieren Transportbündelung, 45 % reduzieren ihren Energieverbrauch bezüglich Wasser, Heizung, Öl und Gas, 29 % praktizieren Abfallmanagement, 29 % führen Trainings für Mitarbeiter und Fahrer durch und 23 % messen ihre CO₂-Emissionen. Spitzenreiter sind Dänemark, Norwegen und Schweden²⁸⁴. In Österreich werden in Kooperation mit dem ÖAMTC und dem Lebensministerium „ECO-Driving“ Schulungen organisiert. Dabei wird den Verantwortlichen der fixen Frächter von DB Schenker der Kosten-Nutzen-Effekt einer spritsparenden und Materialschonenden Fahrweise näher gebracht. Außerdem gibt es ein Ganzzugprojekt von Wels/Wien nach Rostock, den so genannten Danube Nordic Shuttle, der bei akzeptablen Laufzeiten eine CO₂-Einsparung von zwei Drittel gegenüber der Straße bringt. Bei zukünftigen Neubauten wird Wert auf eine umweltfreundliche Bauweise gelegt und es werden alternative Energiequellen eingesetzt, wenn diese wirtschaftlich sind²⁸⁵.

Die Umsetzung konkreter Maßnahmen bleibt zwar den Länderorganisationen überlassen, aber Regionalmanager beaufsichtigen die Niederlassungen in den verschiedenen europäischen Regionen und führen auch Inspektionen vor Ort durch. Außerdem werden mit Hilfe eines Fragebogens der aktuelle Stand und die Ziele der einzelnen Länder erhoben und die konzernweiten Ziele kommuniziert.²⁸⁶ Bezüglich der Kundennachfrage gibt es in 77 % der Länder Forderungen nach Umweltschutz, vor

²⁸² Vgl. DB Schenker (2008), S. 18 f, vom Verfasser übersetzt

²⁸³ Vgl. DB Schenker (2008), S. 7 ff, vom Verfasser übersetzt

²⁸⁴ Vgl. DB Schenker (2008), S. 21 ff, vom Verfasser übersetzt

²⁸⁵ Vgl. DB Schenker (2009c). <http://www.schenker.at>

²⁸⁶ Vgl. DB Schenker (2008), S. 27 f, vom Verfasser übersetzt

allem nach ISO 14001 Zertifizierungen. Forderungen nach Informationen über EURO-Klassen, Umwelttrainings und Abfallmanagement machen 28 % aus, Forderungen nach Emissionsberechnungen nur 10 %. Im Allgemeinen bieten die einzelnen Länderorganisationen bereits mehr Umweltschutzmaßnahmen, als konkret von den Kunden gefordert. Das Engagement von DB Schenker soll dennoch weiterhin verstärkt werden, besonders im Bereich der Berechnung des CO₂-Fußabdrucks. Schenker in Schweden ist auch Mitglied des Network for Transport and Environment, das im 3. Abschnitt der Arbeit schon kurz vorgestellt wurde. Schenker AG hat auch eine eigene Datenbasis mit Emissionsfaktoren für alle Verkehrsträger erstellt, die es in Zusammenarbeit mit anderen Organisationen kontinuierlich aktualisieren möchte. Das Unternehmen bekennt sich also dazu auch in Zukunft Umweltschutzmaßnahmen zu realisieren.²⁸⁷

4.3. Trends und Maßnahmen

In Abschnitt 4.2. wurden die Resultate der Onlineumfrage sowie der Experteninterviews präsentiert. In diesem Teil sollen nun Trends und Maßnahmen daraus abgeleitet werden. Grundsätzlich ist es so, dass sich die große Mehrheit der Unternehmen in der Transport- und Logistikbranche zum Umweltschutz bekennt. Im Folgenden werden noch einmal die, in den befragten Unternehmen bereits umgesetzten Maßnahmen, präsentiert und anschließend Maßnahmen daraus abgeleitet, die für weitergehende Veränderungen notwendig sind.

4.3.1. Aktueller Stand und Trends

Wie bereits erwähnt gibt es bereits in der überwiegenden Mehrheit der Unternehmen ein Bekenntnis zum Umweltschutz. Beim Großteil der befragten Unternehmen schlägt sich dieses auch in konkreten Maßnahmen zur Reduktion negativer Umweltauswirkungen nieder. Alle Unternehmen, die im Zuge der Experteninterviews befragt wurden gaben an solche Maßnahmen umzusetzen und bei der Onlinebefragung waren es immerhin gut 80 %. Besonders häufig sind natürlich Initiativen, die auch mit Kosteneinsparungen verbunden sind. Dementsprechend gibt es in sehr vielen Unternehmen Bemühungen zur Optimierung der Routen und zur Verbesserung der Transportauslastung durch eine verbesserte Bündelung von Sendungen im Stückgutbereich. Außerdem bemüht sich der Großteil der Unternehmen um eine Flotte, die einer hohen EURO-Norm entspricht. So gaben viele an bei der Anschaffung nur LKWs der Klasse 5 zu kaufen und der Trend geht sogar bereits dahin, dass in Richtung EURO6 getestet wird. Die Untergrenze liegt in den meisten Unternehmen bei der EURO-Klasse 3. Diese Bemühungen eine Flotte aufzubauen, die hohen EURO-Standards entspricht, hat mehrere Gründe. Einerseits gibt es immer neue gesetzliche Vorschriften und die Verwendung alter LKWs mit schlechten Abgaskennzahlen ist eventuelle nicht mehr möglich oder sehr teuer. Außerdem werden neu produzierte LKWs mit den modernsten Motoren ausgestattet, das heißt bei der Anschaffung von Neufahrzeugen gibt es gar keine Ausweichmöglichkeiten und drittens machen immer mehr Kunden die Auftragsvergabe von der Einhaltung gewisser Standards im Bereich der EURO-Norm abhängig.

²⁸⁷ Vgl. DB Schenker (2008), S. 30 ff, vom Verfasser übersetzt

Eine weitere häufig umgesetzte Maßnahme ist die Schulung von Mitarbeitern zum Thema Energiesparen und Treibstoff sparendes Fahren. Solche Maßnahmen gibt es in fast allen Unternehmen, die im Rahmen der Experteninterviews befragt wurden und auch bei der Onlinebefragung wurden solche Trainings öfter genannt. Solche Maßnahmen sind vor allem deshalb beliebt, weil sie einfach umzusetzen sind, neben der Emissionsreduktion auch Kosteneinsparungen bringen und eine Einbeziehung aller Mitarbeiter erfolgt.

Die größten Unterschiede zwischen der Gruppe der kleineren Unternehmen, die bei der Onlineumfrage befragt wurden und den großen Unternehmen, mit denen die Experteninterviews geführt wurden, gibt es im Bereich der Energieeffizienz in Niederlassungen und Lagerhäusern sowie bei der Verkehrsverlagerung. Während solche Maßnahmen bei der Onlinebefragung kaum genannt wurden, werden sie bei vielen der großen Unternehmen umgesetzt. So wird der Strom- und Wärmebedarf zumindest teilweise aus erneuerbaren Quellen gewonnen und bei Neubauten auf eine energieeffiziente Bauweise geachtet. Im Bereich der Verkehrsverlagerung gibt es vor allem Initiativen eigene Ganzzugverkehre einzuführen. Abgesehen von den Unternehmen, die ihre Kernkompetenz im Eisenbahnverkehr haben, gaben jedoch alle an bei der Verlagerung von Verkehren bereits an die Grenzen zu stoßen, da die Rahmenbedingungen im Schienenverkehr eine weitere Verlagerung aus zeitlichen oder preislichen Gründen nicht erlauben. Viele der großen Unternehmen sind nach ISO 14001 im Bereich Umweltmanagement zertifiziert.

In den wenigsten Unternehmen kommen bisher alternative Treibstoffe oder alternative Antriebe zum Einsatz. Nur wenige gaben an Erdgasfahrzeuge zu besitzen oder Tests mit Hybrid- und Elektroantrieben zu machen. Auch von dem Angebot spezieller klimaschonender Produkte nehmen die meisten Unternehmen Abstand, was daran liegt, dass keine oder nur unzureichende Nachfrage danach besteht beziehungsweise keine verlässlichen Emissionsdaten vorhanden sind, die dafür notwendig wären. Auch mit der Einführung eines CO₂-Ausweises rechnet nur eines der befragten Unternehmen und auch dort erwartet man, dass es noch einige Zeit dauern wird. Mit einer genauen Messung von CO₂-Emissionen beschäftigt man sich bisher nur in sehr wenigen Unternehmen. Gründe dafür sind die fehlende Kundennachfrage, die fehlende Datengrundlage und das Fehlen passender Instrumente. Tabelle 3 gibt einen Überblick darüber wie häufig bestimmte Maßnahmen in den befragten Unternehmen bisher umgesetzt wurden. Die erste Spalte zeigt jene Maßnahmen, die im Allgemeinen bereits von vielen Unternehmen umgesetzt werden, das heißt sie wurden sowohl bei der Onlineumfrage (vgl. Abschnitt 4.2.1) als auch bei den Experteninterviews (vgl. Abschnitt 4.2.2) häufig genannt. Spalte zwei enthält jene Maßnahmen, die in großen Unternehmen oft umgesetzt werden. Dazu zählen neben den in Spalte eins bereits aufgeführten Initiativen noch einige andere, die bei den Experteninterviews oft genannt wurden, nicht aber in der Umfrage. Ein Beispiel dafür ist die Verlagerung von Transporten auf die Schiene, oft mittels Ganzzügen, für die kleinere Unternehmen kein ausreichendes Sendungsvolumen aufbringen können. Die dritte Spalte enthält schließlich jene Maßnahmen, die sowohl in der Umfrage als auch bei den Experteninterviews nur vereinzelt genannt wurden.

Umsetzung	mehrheitlich in allen befragten Unternehmen	mehrheitlich in großen Unternehmen	selten
Reduktionsmaßnahmen			
Transportbündelung	X	X	
Routenoptimierung	X	X	
alternative Kraftstoffe		X	X
Spritspartrainings/ Schulungen	X	X	
Energieeffizienz in Gebäuden		X	
Einhaltung hoher EURO-Normen	X	X	
Verlagerung (v.a. Schiene)		X	
alternative Antriebe			X
"grüne" Produkte			X
Emissionsmessung			X
ISO-Zertifizierung (z.B. 14001)		X	

Tabelle 3: Häufigkeit umgesetzter Maßnahmen

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass sich die überwiegende Mehrheit der Unternehmen grundsätzlich zum Umweltschutz bekennt und auch einige Maßnahmen zur Emissionsreduktion existieren. Man beschränkt sich jedoch im Großen und Ganzen auf solche, die Kosteneinsparungen mit sich bringen und keine oder nur sehr geringe Investitionen erfordern. Die Messung von CO₂-Emissionen ist bisher noch in den wenigsten Unternehmen ein wirkliches Thema. Eine Änderung dieser Situation ist, besonders in Zeiten der Wirtschaftskrise, ohne zusätzliche Maßnahmen kaum zu erwarten, solange es nicht eine verstärkte Nachfrage der Kunden oder gesetzliche Vorgaben gibt. Im nächsten Teil der Arbeit werden daher einige Maßnahmen vorgestellt, die zu einer verstärkten Messung und Reduktion von CO₂-Emissionen in Unternehmen der Transport- und Logistikbranche führen könnten.

4.3.2. Zukünftig notwendige Maßnahmen

Bisher wurden jene Maßnahmen vorgestellt, die bereits freiwillig von Unternehmen umgesetzt werden. Diese sind zwar wünschenswert und ein guter Anfang, ein Bündel an Maßnahmen, das im großen Rahmen umgesetzt wird und eine nachhaltige Einsparung von Emissionen bewirkt, fehlt bisher aber noch. Außerdem existiert bisher kaum eine Messung von Emissionen. Diese wäre jedoch eine wichtige Voraussetzung, um die richtigen Ansatzpunkte für Reduktionsmaßnahmen zu verdeutlichen sowie ihre konkreten Auswirkungen darzustellen. Im Folgenden sollen daher einige Ideen vorgestellt werden, wie eine Weiterentwicklung auf dem Gebiet der Emissionsmessung und –reduktion im Transportbereich forciert werden könnte.

Gesetzliche Grundlagen

Besonders in finanziell schwierigen Zeiten sind Unternehmen sehr zurückhaltend mit Maßnahmen, die Investitionen erfordern und nicht unbedingt notwendig sind. Transport- und Logistikunternehmen sehen sich nur dann gezwungen von sich aus zu handeln, wenn ein starker Druck von Kundenseite besteht. Die verladende Industrie ist jedoch in der derzeitigen Wirtschaftskrise vor allem preissensibel und fragt kaum Services mit hohen Umweltstandards nach, wenn das mit einer Kostenerhöhung verbunden ist. Auch die Transportunternehmen haben dann keine Anreize von sich aus Maßnahmen zu forcieren. Um eine weit verbreitete Umsetzung von Emissionsmessung und -reduktion zu erreichen, werden gesetzliche Maßnahmen daher wahrscheinlich unumgänglich sein. Denkbar wäre die Einführung eines CO₂-Ausweises nach dem Vorbild des Energiepasses für Häuser. Über eine solche Maßnahme wurde bisher nur diskutiert, konkrete Umsetzungspläne gibt es jedoch nicht. Für eine konkrete Umsetzung werden transparente Messstandards erforderlich sein. Eine vorerst einfachere gesetzliche Maßnahme wäre eine Emissionsverursachung gestaffelte Mineralölsteuer oder LKW-Maut. Mit solchen Maßnahmen könnte Kostenwahrheit geschaffen und die Konkurrenzfähigkeit umweltfreundlicherer Verkehrsträger verbessert werden. Zu beachten ist natürlich bei allen gesetzlichen Maßnahmen, dass ihre Umsetzung auch für kleinere Frächter, wie sie in Österreich sehr weit verbreitet sind, finanziell tragbar ist. Möglicherweise könnte man diesem Problem entgegenwirken, indem man kleine und mittlere Unternehmen vor allem kurzfristig mit Know-How und finanziellen Anreizen unterstützt. Langfristig bringen viele Maßnahmen ohnehin oft auch Kosteneinsparungen.

Standardisierung

Eine weitere wichtige Maßnahme wäre die Entwicklung eines einheitlichen Standards zur Emissionsmessung, der zumindest in allen EU-Ländern gültig ist. Bisher gibt es verschiedenste Emissionstabellen, die vor allem im Auftrag von Umweltbundesämtern entwickelt wurden und einige Tools, die oft auf solchen Tabellen basieren. Solche Instrumente wurden von privaten Organisationen, akademischen Einrichtungen, aber vor allem Unternehmen aus dem Verkehrsbereich entwickelt. Alle sind jedoch unterschiedlich aufgebaut, bei manchen sind die Berechnungsmethoden nicht sehr transparent und sie sind durch die Ziele, für die sie entwickelt wurden, geprägt. Aus diesen Gründen wäre es für die Glaubwürdigkeit von Messungen äußerst wichtig eine Vereinheitlichung anzustreben. Ein transparenter Berechnungsstandard wäre sowohl als Voraussetzung für einen gesetzlich vorgeschriebenen CO₂-Ausweis als auch als Grundlage für eine Vermarktung „grüner“ Produkte dringend notwendig. Eine Möglichkeit für die Etablierung eines internationalen Standards wäre eine Zusammenarbeit mit der International Organization for Standardisation (ISO), zum Beispiel im Rahmen der Standards zum Thema Umweltmanagement.

Flexibilität von Tools

Eine grundsätzliche Standardisierung der Berechnungsmethoden, auf denen Tools basieren, ist wünschenswert und notwendig. Dennoch ist es für Unternehmen wichtig, dass die Anwendung von Tools flexibel an einzelne Unternehmen und Aufgabengebiete angepasst werden kann. Einerseits sind viele Unternehmen daran interessiert Emissionen zu reinen Informationszwecken zu messen, um einen groben Überblick über die emittierten Schadstoffe zu erhalten und eine erste Einschätzung der Wirksamkeit von Reduktionsmaßnahmen zu bekommen. Zu diesem Zweck muss eine einfache, schnelle Messung möglich sein. Auf der anderen Seite ist für eine Vermarktung der Ergebnisse gegenüber den Kunden eine sehr exakte Messung der Emissionen einzelner Sendungen notwendig. Außerdem verfügen große Unternehmen eher über die Datengrundlage für exakte Messungen als kleine. Aus diesen Gründen ist es wichtig, dass Tools an die jeweiligen Bedürfnisse der User angepasst werden können ohne dadurch die Komplexität zu sehr zu erhöhen.

Marketing

Neben dem Fehlen von Kundennachfrage und ausreichenden Anreizen für die Messung von Emissionen ist vor allem das fehlende Wissen von Unternehmen über mögliche Lösungen ein Problem. Vielen kleinen Unternehmen sind Tools zur Emissionsmessung oder das Konzept des CO₂-Fußabdrucks im Allgemeinen gänzlich unbekannt. Es erscheint daher besonders wichtig potentielle Nutzer von Anwendungen zur CO₂-Messung verstärkt darüber zu informieren welche Lösungen am Markt vorhanden sind, warum das jeweilige Unternehmen ein geeigneter Nutzer wäre und welche Vorteile mit der Nutzung eines Tools verbunden sind. Daher wird es notwendig sein, solche Anwendungen verstärkt zu bewerben und bekannter zu machen, aber auch Workshops und Seminare anzubieten, in denen Unternehmen mit dem Konzept des CO₂-Fußabdrucks vertraut gemacht werden und die richtige Anwendung von Tools lernen. Wenn sich ein Unternehmen dazu entschließt Messungen einzuführen, ist, vor allem anfangs, eine laufende Betreuung wichtig, um zu verhindern, dass Startprobleme zu einem Abbruch führen.

Aufbau von Netzwerken

Vor allem bei der Onlinebefragung ist der Eindruck entstanden, dass viele Unternehmen die Verantwortung für die Messung und Reduktion bei anderen Unternehmen sehen. Spediteure, die keine eigene Flotte besitzen, sehen die Verantwortung bei den Frächtern, während diese sich oft nur als Auftragsempfänger sehen, die keinen Einfluss auf die Anzahl der Transporte und die Größe der Sendungen haben. Manche sehen die Verantwortung auch bei den Verladern, da diese die Auftraggeber für Transporte sind. Auch in den großen Unternehmen, die bei den Experteninterviews befragt wurden, ist oft betont worden, dass eine enge Zusammenarbeit mit Subunternehmern und Frächtern notwendig ist, um eine Emissionsmessung von Transporten umzusetzen. Es ist daher wichtig eine Plattform zu schaffen, um alle Unternehmen, die an Transporten beteiligt sind

zusammenzubringen und unternehmensübergreifende Lösungen zu entwickeln. Erste Bemühungen in diese Richtung gibt es bereits wie zum Beispiel das schon öfter erwähnte „Network for Transport and the Environment“ oder der, von Cargo Partner gegründete, Verein „Environmental Cargo Partners“. Wichtig wäre eine Bündelung dieser Bemühungen zur Schaffung eines unternehmens- und länderübergreifenden Netzwerks.

Attraktivierung des Schienenverkehrs und kombinierter Verkehre

Jene Unternehmen, die bei den Experteninterviews befragt wurden, bemühen sich mehrheitlich darum einen Teil ihrer Transporte von der Straße auf die Schiene zu verlagern. Einige haben im Schienenverkehr ihre Kernkompetenz, andere betreiben eigene Ganzzüge auf wenigen Relationen. Jene Unternehmen, die ihre Wurzeln nicht im Schienenverkehr haben, gaben jedoch an bei ihren Verlagerungsbemühungen an Grenzen zu stoßen. Gründe dafür sind eine nicht ausreichend ausgebaute Infrastruktur, zu lange Transportzeiten, zu hohe Preise oder auch ein zu geringer Servicelevel. Um einen Ausbau von intermodalen und multimodalen Transporten durchzusetzen, werden wohl umfassende Optimierungsmaßnahmen im Bereich des Schienenverkehrs notwendig sein wie Infrastrukturausbau, technologische Fortschritte zur Verkürzung der Transportzeiten und ein verbesserter Service. Ein völliger Verzicht auf den Straßenverkehr ist jedoch ohnehin nicht denkbar, da der Schiene dafür die Kapazitäten fehlen und sie für kurze Relationen und kleine Sendungsgrößen ungeeignet ist. Diese Tatsache wird auch dadurch deutlich, dass die RCA, die aus der ehemaligen Güterverkehrssparte der ÖBB hervorgegangen ist, einen Fuhrpark von immerhin etwa 150 LKW besitzt²⁸⁸.

Eine Kombination aller vorgestellten Maßnahmen und weitere Forschung werden notwendig sein, um in der näheren Zukunft einen deutlichen Anstieg von Emissionsmessungen und einen signifikanten Rückgang, der CO₂-Emissionen im Transportsektor zu erreichen. Im folgenden, letzten Abschnitt wird ein Resümee gezogen, die Empfehlungen zusammengefasst und ein kurzer Ausblick gegeben.

²⁸⁸ Vgl. RCA (2007a), S. 2

5. Zusammenfassung

5.1. Resümee

Die Zahlen und Fakten zu Klimawandel und CO₂-Ausstoß, die im ersten Abschnitt der Arbeit präsentiert wurden, verdeutlichen, dass Maßnahmen zur Reduktion von CO₂-Emissionen im Transportsektor dringend notwendig sind. Dennoch gibt es bisher kaum konkrete politische Maßnahmen, um die CO₂-Emissionen des Verkehrs zu verringern. Einige Unternehmen haben freiwillig begonnen ihre Emissionen zu messen und Reduktionsmaßnahmen umzusetzen. Ein wichtiger Grund dafür ist die steigende Sensibilität von Endkunden gegenüber dem Klimawandel. Daher bemühen sich Unternehmen der verladenden Industrie darum in dieser Hinsicht ein gutes Image aufzubauen. Diese Unternehmen sind wiederum die Kunden von Logistikdienstleistern, Speditionen und Frächtern und fordern daher von diesen ein verstärktes Engagement im Bereich der Emissionsmessung und –reduktion. Die Möglichkeiten der Maßnahmen sind vielfältig. Es kann direkt bei den Fahrzeugen angesetzt werden, indem alternative Antriebstechnologien und Kraftstoffe eingesetzt werden. Auch die gesamte Transport- und Logistikorganisation kann optimiert werden, durch die Bündelung von Sendungen, Routenoptimierung oder auch die Anpassung von Lagerstandorten. Außerdem können Maßnahmen in Niederlassungen und Lagern ansetzen, zum Beispiel können regenerative Energien bei Strom- und Wärmegewinnung zum Einsatz kommen. Eine viel diskutierte Maßnahme ist die Verkehrsverlagerung, vor allem von der Straße auf die Schiene. Diese wird in einigen großen Unternehmen zwar teilweise praktiziert, aber ohne eine Verbesserung des Angebots der Schiene wird es kaum zu weiteren Verlagerungen kommen.

Um beurteilen zu können wie wirksam Maßnahmen sind, ist die Messung von Emissionen eine wichtige Grundlage. Eine solche Messung ist näherungsweise und zu Informationszwecken gut möglich. Eine exakte Berechnung der Emissionen einzelner Sendungen, die Voraussetzung für ein Angebot klimaschonender Produkte oder für ein CO₂-Label auf Produkten wäre ist problematisch, da es eine große Menge an Einflussfaktoren gibt, die berücksichtigt werden müssen. Dafür wäre also eine ständige Erfassung von Daten wie Charakteristika der eingesetzten Fahrzeuge, Auslastung oder Angabe der exakten Route notwendig. Eine solche Datenerfassung wird von den Unternehmen meist als zu aufwändig und kostenintensiv angesehen. Außerdem kann die Emissionsberechnung bei Transporten auf der Schiene im elektrifizierten Netz Probleme bereiten, da keine direkten Emissionen entstehen, sondern vorgelagerte Prozesse berücksichtigt werden müssen. Es muss als eine Entscheidung darüber getroffen werden welche Prozesse konkret zu integrieren sind und auch welcher Strommix als Berechnungsgrundlage herangezogen werden soll. Für diese Probleme muss noch eine einheitliche Lösung gefunden werden.

Eine nachhaltige Reduktion von CO₂-Emissionen und eine durchgängige, transparente Messung scheint nur mit Hilfe von staatlichen Vorgaben möglich, da vor allem Initiativen, die Investitionen erfordern und Kosten verursachen, von den wenigsten Unternehmen freiwillig umgesetzt werden, besonders nicht in wirtschaftlich schwierigen Zeiten.

5.2. Ausblick/ Empfehlungen

In den österreichischen Unternehmen der Transport- und Logistikbranche gibt es bisher nur wenige, die ihre CO₂-Emissionen messen. Der Anteil jener, die Reduktionsmaßnahmen durchsetzen ist schon um einiges größer, aber auch dabei handelt es sich um Einzelmaßnahmen deren tatsächliche Wirksamkeit unklar ist.

Der Hauptgrund dafür ist die fehlende Kundennachfrage. Zwar spielen auch die Kosten eine Rolle, doch viele Unternehmen sind bereit sich mit den Themen der Emissionsmessung und –reduktion genauer auseinander zu setzen, wenn dies ein Auswahlkriterium für Kunden ist. Wie sich die Nachfrage entwickelt hängt vor allem von der wirtschaftlichen Entwicklung und dem weiteren Verlauf der Diskussion um den Klimawandel ab. Wahrscheinlich ist, dass die Nachfrage nach emissionsarmen Transporten in Zukunft steigen wird.

Für die Entwicklung von Tools ist es daher momentan vor allem wichtig einheitliche, transparente Standards zu schaffen, da das Vertrauen in die wissenschaftliche Grundlage von Emissionsberechnungen Grundvoraussetzung für die Vermarktung spezieller Produkte und für politische Maßnahmen ist. Es sollte außerdem darauf geachtet werden, dass mit Berechnungstools einerseits auf sehr einfach Art und Weise und mit einer geringen Datengrundlage seitens des Unternehmen Näherungswerte berechnet werden können, die zur Information und zur groben Beurteilung von Reduktionsmaßnahmen dienen können. Andererseits muss es, vor allem für große Unternehmen, die Möglichkeit einer exakten Berechnung der Emissionen einzelner Sendungen geben, am besten durch die Integration eines Tools in die jeweilige Unternehmensdatenbank. Kleinere Unternehmen sollten wiederum verstärkt auf neue Tools aufmerksam gemacht werden. Weiters genügt es in diesem Fall nicht nur ein Tool zur Verfügung zu stellen, sondern es muss auch eine Aufklärung darüber stattfinden, inwiefern es eingesetzt werden kann und welchen Nutzen die Unternehmen daraus ziehen können.

Abstract

In times of climate change environmental protection and the reduction of emissions become more and more important. Especially the reduction of CO₂-emissions is one of the most widely discussed topics at the moment. As transport is one of the biggest polluters in this respect and reduction figures are poor, many politicians demand reduction measures from the transport sector like the reduction of transports and shifts of transports from road to rail for example. Some logistics service providers try to gain competitive advantages by offering products with low CO₂-emissions and they want to know if their reduction measures are effective. For these reasons logistics service providers as well as research facilities develop tools to measure the emissions of transports.

The aim of this paper is to present the current state of reduction measures and tools for measuring emissions and find out which role such initiatives play in Austrian firms of the transport and logistics sector.

Firstly a theoretical overview about external effects in general and CO₂-emissions in particular is given, followed by the presentation of political instruments which could be used for the reduction of emissions caused by the transport sector. Furthermore some current developments in the sector and initiatives by single companies are shown as well as some factors influencing the measurement of emissions and studies comparing the emissions of road transport and combined transport.

In the third section some existing tools for measuring emissions of transports are described and compared. Moreover an online survey and some expert interviews are conducted to find out which role the theoretically presented topics play in the praxis of Austrian enterprises. Finally trends are described and recommendations are made based on the results of the empirical work as well as the theoretical research.

Literaturverzeichnis

- Aberle, G. (2003):** „Transportwirtschaft“, München, Wien 2003, 4. Auflage
- Andreas Christ Spedition (2008):** „CO₂-Emissionsberechnung“, Heilbronn 2008
- Andreas Christ Spedition (2008a):** „Klimaneutrale Logistik“, Heilbronn, Böblingen 2008, in: http://www.christ-logistik.de/fileadmin/festplatte/pdf/CHI_Image_Brosch%C3%BCre_Logistik_RZ.pdf, abgerufen am 8. August 2008
- Andreas Christ Spedition (2008b):** „Klimaschutzstrategie und Produktbeschreibung“, Heilbronn 2008
- Atteslander, P. (2006):** „Methoden der empirischen Sozialforschung“, Berlin 2006, 11. Auflage
- Bahadir et al. (2000):** „Umweltlexikon“, Berlin 2000, 2. Auflage
- BME (Bundesverband Materialwirtschaft Einkauf und Logistik) und BA (Berufsakademie) Lörrach (2008):** „CO₂ und Modal Split“, Frankfurt/Lörrach 2008 in: <http://www.bme.de/fileadmin/bilder/PDF/Studien/bme.pdf>, abgerufen am 12. August 2008
- Bundesministerium für Umwelt (2008):** „Verkehr und Umwelt – Herausforderungen“, in: <http://www.bmu.de/verkehr/ueberblick/doc/40769.php>, abgerufen am 26. August 2008
- Cargo Partner (2008):** „Über Cargo-Partner“ in: [http://www.cargo-partner.com/?s=0065D51C-5C50-470C-AC5E-9269240C8DD2\\$de&p=company.about](http://www.cargo-partner.com/?s=0065D51C-5C50-470C-AC5E-9269240C8DD2$de&p=company.about), abgerufen am 3. November 2008
- Cargo Partner (2008a):** „Environmental cargo partners – Projekte“ in: http://www.environmental-cargo-partners.org/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=14&Itemid=29, abgerufen am 3. November 2008
- Cargo Partner (2008b):** „Über cargo-partner“ in: [http://www.cargo-partner.com/?s=3046FF31-322F-4F65-9363-7FB1852926F2\\$de&p=company.about](http://www.cargo-partner.com/?s=3046FF31-322F-4F65-9363-7FB1852926F2$de&p=company.about), abgerufen am 12. Dezember 2008
- Cargo Partner (2008c):** „Newsletter cargo-partner – Special“, Fischamend 2008
- Chasek, P. et al. (2006):** „Handbuch globale Umweltpolitik“, Berlin 2006
- Clausen, U. (2007):** „Das Thema des Jahres“, in: Logistik inside Heft 01/2007, S.12-14
- CO₂OL (2008):** „Wer ist CO₂OL“ in: <http://www.co2ol.de/Wer-ist-CO2OL.16.0.html?&L=3%2F...%3D65>, abgerufen am 3. November 2008
- CO₂OL (2008a):** „Das CO₂OL-Prinzip“ in: <http://www.co2ol.de/UEber-CO2OL.8.0.html?&L=3%2F...%3D65>, abgerufen am 3. November 2008
- CO₂OL (2008b):** „Klimaneutrale Mobilität“ in: <http://www.co2ol.de/Klimaneutrale-Mobilitaet.145.0.html?&L=3%2F...%3D65>, abgerufen am 3. November 2008
- DB (Deutsche Bahn) (2008):** „Nachhaltigkeitsbericht 2007 – Die deutsche Bahn trägt aktiv zum Klimaschutz bei“, in: http://www.db.de/site/nachhaltigkeitsbericht_2007/de/unsere_umwelt/klima/regenerative_energie/regenerative_energie.html, abgerufen am 26. August 2008

- DB Schenker (2009):** „DB Schenker – Führend in Österreich“ in:
<http://www.schenker.at/deutsch/unternehmen/struktur.html>, abgerufen am 23. Jänner 2009
- DB Schenker (2009a):** „Unternehmen“ in:
<http://www.schenker.at/deutsch/unternehmen/index.html>, abgerufen am 23. Jänner 2009
- DB Schenker (2009b):** „Embracing the globe, while caring for the environment“ in:
http://www.dbschenker.com/site/logistics/dbschenker/com/en/about_dbschenker/environment/sustainable_development.html, abgerufen am 23. Jänner 2009
- DB Schenker (2009c):** „Klimaschutz und Nachhaltigkeit“ in:
<http://www.schenker.at/deutsch/unternehmen/umwelt/index.html>, abgerufen am 23. Jänner 2009
- DB Schenker (2008):** „Environmental Performance 2008 – Schenker AG“, Essen 2008 in:
http://www.dbschenker.com/site/shared/en/file_attachments/publications_broschures/environment_report_schenkerag.pdf, abgerufen am 20. Dezember 2008
- DEFRA (2008):** „Draft Code of Best Practice for Carbon Offset Providers – Accreditation requirements and procedures“, London 2008 in:
<http://www.defra.gov.uk/environment/climatechange/uk/carbonoffset/pdf/carbon-offset-codepractice.pdf>, abgerufen am 28. August 2008
- DEFRA (2008a):** „2008 Guidelines to Defra’s GHG Conversion Factors: Methodology Paper for Transport Emission Factors“, London 2008 in:
<http://www.defra.gov.uk/environment/business/envrp/pdf/passenger-transport.pdf>, abgerufen am 28. August 2008
- Deutsche Post AG (2008):** „Neue Wege gehen – Nachhaltigkeitsbericht 2008“, Bonn 2008, in:
http://csr.dpwn.bericht.geber.at/nachhaltigkeitsbericht/2008/serviceseiten/downloads/files/gesamt_dp_csr08.pdf, abgerufen am 22. Juli 2008
- DHL (2008a):** „DHL Exel Supply Chain – Kontraktlogistik im Konzern DPWN“, Bonn 2008 in:
http://www.dhl.de/mlm.nf/dhl/images/download/dhl_de/broschueren/gogreen_produkangebot.pdf, abgerufen am 12. Oktober 2008
- Diekmann, A. (2007):** „Empirische Sozialforschung – Grundlagen, Methoden, Anwendungen“, Hamburg 2007, 18. Auflage
- DPA (Deutsche Presse Agentur) (2008):** „Emissionshandel im Luftverkehr ab 2012“, in: Logistik inside vom 8.7.2008 in: <http://www.logistik-inside.de/emissionshandel-im-luftverkehr-ab-2012-691290.html>, abgerufen am 5. August 2008
- DPA (Deutsche Presse Agentur) (2008a):** „Bahn legt erstmals CO₂-Bilanz für gesamten Konzern vor“, in: Logistik inside vom 10.7.2008 in: <http://www.logistik-inside.de/bahn-legt-erstmal-co2-bilanz-fuer-gesamten-konzern-vor-691269.html>, abgerufen am 26. August 2008
- Ebenkofler, E. (2008):** „Die neue Lust auf Schiene“ in: Die Presse vom 13. März 2008, S. F1
- EcoTransIT (2008):** „EcoTransIT: Ecological Transport Information Tool – Environmental Methodology and Data: Update 2008“, Heidelberg 2008, in:

- http://www.ecotransit.org/download/ecotransit_background_report.pdf, abgerufen am 29. Juli 2008
- EcoTransIT (2008a):** „Target Group“ in: <http://www.ecotransit.org/target.en.phtml>, abgerufen am 29. Juli 2008
- EEA (European Environment Agency) (2008):** „Climate for a transport change“, Luxemburg 2008, in: http://reports.eea.europa.eu/eea_report_2008_1/en/EEA_report_1_2008_TERM.PDF, abgerufen am 11. August 2008
- EEA (2008a):** „Greenhouse gas emission projections (CSI 011) – Assessment published Feb 2008“, in: http://themes.eea.europa.eu/IMS/IMS/ISpecs/ISpecification20041007131701/IAssessment1200928379053/view_content, abgerufen am 6. Oktober 2008
- EEA (2008b):** „Greening European transport consumption: change user behaviour and set carbon targets“ in: <http://www.eea.europa.eu/highlights/greening-european-transport-consumption-change-user-behaviour-and-set-carbon-targets>, abgerufen am 25. September 2008
- EEA (2007):** „Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2007 – Tracking progress towards Kyoto targets“, Luxemburg 2007 in: http://reports.eea.europa.eu/eea_report_2007_5/en/Greenhouse_gas_emission_trends_and_projections_in_Europe_2007.pdf, abgerufen am 5. August 2008
- Europäische Kommission (2008):** „European Energy and Transport – Trends to 2030“, Luxemburg 2008 in: http://ec.europa.eu/dgs/energy_transport/figures/trends_2030_update_2007/energy_transport_trends_2030_update_2007_en.pdf, abgerufen am 5. August 2008
- Europäische Kommission (2008a):** „An EU strategy for biofuels“, in: http://ec.europa.eu/agriculture/biomass/biofuel/index_en.htm, abgerufen am 6. Oktober 2008
- Europäische Kommission (2008b):** „EU energy and transport in figures – Statistical pocketbook 2007/ 2008; Part 4: Environment - Update June 2008“, Belgien 2008 in: http://ec.europa.eu/dgs/energy_transport/figures/pocketbook/doc/2007/2007_environment_en.pdf, abgerufen am 12. Oktober 2008
- Europäische Kommission (2001):** „Weißbuch – Die europäische Verkehrspolitik bis 2010: Weichenstellungen für die Zukunft“, Luxemburg 2001 in: http://ec.europa.eu/transport/white_paper/documents/doc/lb_texte_complet_de.pdf, abgerufen am 25. August 2008
- Feess, E. (2007):** „Umweltökonomie und Umweltpolitik“, München 2007
- Fertrans (2008):** „Klimaneutrale Transporte“ in: http://www.fertrans.net/klimaneutral/downloads/Klimaneutrale_Transporte-Fertrans_Produktinfo.pdf, abgerufen am 8. August 2008
- FIFO et al. (2005):** „Emissionshandel im Verkehr – Ansätze für einen möglichen Up-Stream-Handel im Verkehr“, Köln, Heidelberg, Mannheim, Karlsruhe 2005 in: <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/2969.pdf>, abgerufen am 12. August 2008
- Friedrichs, J. (1990):** „Methoden empirischer Sozialforschung“, Deutschland 1990, 14. Auflage

- Gansriegler, F. (2007):** „Waren werden über kurz oder lang CO₂-Ausweis erhalten“, in: Wirtschaftsblatt vom 8.11.2007, in: <http://www.wirtschaftsblatt.at/archiv/265863/index.do>, abgerufen am 26. August 2008
- Gebrüder Weiss (2008):** „Konzern“ in: <http://www.gw-world.at/de/Konzern.aspx>, abgerufen am 11.12.2008
- Gillies, C. (2008):** „Grün ist die Hoffnung“, in: Logistik inside, Heft 02/2008, S. 42-45
- Grandjot, HH. (2002):** „Verkehrspolitik“, Hamburg 2002
- Greenhouse Gas (GHG) Protocol (2005):** „Calculating CO₂ Emissions from Mobile Sources“, o.O 2005, in: <http://www.ghgprotocol.org/downloads/calcs/co2-mobile.pdf>, abgerufen am 4. August 2008
- Grimm, C. (2008):** „CO₂ Fußabdruck in Zahlen“, in: DVZ, Nr.19 vom Februar 2008, S.10
- Hauger, G. (2003):** „Grundlagen der Verkehrsökologie“, Wien 2003
- Heintze, A. (2008):** „Der Diesel-Schock“, in: Logistik inside Heft 09/2008, S. 46-51
- Hopf, R., Voigt U. (2004):** „Verkehr, Energieverbrauch, Nachhaltigkeit – In Zusammenarbeit mit ifeu Heidelberg, Ulrich Höpfner, Wolfram Knörr, Udo Lambrecht“, Heidelberg 2004
- IFEU, SGK V (2002):** „Vergleichende Analyse von Energieverbrauch und C CO₂-Emissionen im Straßengüterverkehr und kombinierten Verkehr Straße/Schiene“, in: http://www.iru.org/index/cms-filesystem-action?file=ge_Publications/co2d.pdf, abgerufen am 1.Mai 2008
- Ilgmann, G. (1998):** „Gewinner und Verlierer einer CO₂-Steuer im Güter- und Personenverkehr“, Ottobrunn 1998 in: http://www.lbst.de/publications/books_d/co2/, abgerufen am 15. Juli 2008
- ILOG (2008):** „ILOG Logic Net Plus Carbon Footprint Extension“, in: <http://www.ilog.com/products/logicnet-plus-xe/carbon-footprint/>, abgerufen am 1. September 2008
- Jones Lang LaSalle (2008):** „Freight transport: Road versus Rail – Modal changes ahead?“, London, Hamburg 2008 in: http://www.research.joneslanglasalle.com/loadpage.asp?document_lang=12&countryid=76&location=/showdocument.asp, abgerufen am 25. August 2008
- Kewill/Transport Intelligence (2008):** „Logistics and transport industry environmental survey“, United Kingdom 2008 in: <http://www.supplychainstandard.com/assets/getAsset.aspx?liAssetID=733>, abgerufen am 5. Oktober 2008
- Kotler, P./Bliemel, F. (2001):** „Marketing Management“, München 2001
- Kranke, A. (2008):** „Grüne Supply Chains“, in: Logistik inside Heft 06/2008, S. 12-18
- Kühne und Nagel (2009):** „About us“ in: <http://www.kn-portal.com/about/>, abgerufen am 27. Jänner 2009
- Kühne und Nagel (2009a):** „Environment“ in: http://www.kn-portal.com/about/quality_safety_health_environment/environment/, abgerufen am 27. Jänner 2009
- Kummer, S. (2006):** „Einführung in die Verkehrswirtschaft“, Wien 2006
- Kummer, S. (2008):** „Logistik-Information-Service: Die CO₂-Kummertabelle: Dokumentation“, Wien 2008, in:

- <http://www.kummertabelle.com/downloads/CO2Kummertabelle.pdf>, abgerufen am 11. August 2008
- Langley, J./Cappgemini (2008):** „The State of Logistics Outsourcing – 2008 Third-Party Logistics“, USA 2008, in: <http://3plstudy.com/?p=2008-3pl-study>, abgerufen am 8. November 2008
- Logistik inside (2009):** „Routenplanung: Map&Guide Professional berechnet routenbasiert Schadstoffemissionen“ in Logistik inside vom 14.1.2009 <http://www.logistik-inside.de/routenplanung-map-guide-professional-berechnet-routenbasiert-schadstoffemissionen-798200.html>, abgerufen am 19. Jänner 2009
- Logwin (2008):** „Die Logwin AG im Überblick“ in: <http://www.logwin-logistics.com/de/unternehmen/profil.html>, abgerufen am 25. Dezember 2008
- Maersk Logistics (2008):** „Supply Chain Carbon Check – Reduce carbon emissions while lowering supply chain costs!“ in: http://www.maersklogistics.com/graphics/1_Global_website/Solutions/supply_chain/Product_Sheet_CarbonCheck.pdf, abgerufen am 4. August 2008
- Maersk Logistics (2008a):** „Frequently Asked Questions“ in: http://www.maersklogistics.com/graphics/1_Global_website/Solutions/supply_chain/FAQ_SupplyChain_CarbonCheck.pdf, abgerufen am 4. August 2008
- Maersk Logistics (2008b):** „Maersk Logistics Carbon Footprint Calculator“ in: http://www.maersklogistics.com/graphics/1_Global_website/Solutions/supply_chain/Product_Sheet_Carbon_Calculator.pdf, abgerufen am 4. August 2008
- Michaelowa, A. (1997):** „Internationale Kompensationsmöglichkeiten zur CO₂-Reduktion – Steuerliche Anreize und ordnungspolitische Maßnahmen“, Baden-Baden 1997
- NTM (Network for Transport and Environment) (2006):** „Method of emissions calculation“, o.O 2006 (Zusendung durch NTM)
- NTM (2008):** „About NTM“ in: <http://www.ntm.a.se/english/eng-index.asp>, abgerufen am 2. Mai 2008
- NTM (2008a):** „The NTM methodology in brief“ in: <http://www.ntm.a.se/english/eng-index.asp>, abgerufen am 29. Juli 2008
- OeKB Business Services GmbH (2008):** „FFG-Projekt Nr. 818578/ CO₂-TEC“, Wien (2008), in: <http://www.ffg.at/getdownload.php?id=2998>, abgerufen am 19. Februar 2009
- Ökoinstitut (2008):** „GEMIS – ein kurzer Überblick“ in: <http://www.oeko.de/service/gemis/de/index.htm>, abgerufen am 11. August 2008
- PACT (Pilot Actions For Combined Transport) (2003):** „CO₂-Reduzierung durch kombinierten Verkehr“, Brüssel 2003 (veröffentlicht von UIRR), in: http://www.hupac.ch/PDF/Download/trasportocombinato/CO2_reduction_DE_Short.pdf, abgerufen am 1. Mai 2008
- Pizam, A. (1994):** „Planning a tourism research investigation“, in: Ritchie, J.R.B./Goeldner, Ch.R. (Hrsg.): Travel, tourism, and hospitality research, 2. Auflage, New York 1994, S. 91-104
- RCA (2008):** „Rail Cargo Austria AG“ in: http://www.railcargo.at/de/Ueber_uns/RCA-Konzern/RCA/index.jsp, abgerufen am 16. Dezember 2008
- RCA (2007):** „Unser Leitbild – Code of Conduct“, Wien 2007, in: http://www.railcargo.at/de/Ueber_uns/index.jsp, abgerufen am 5. Dezember 2008

- RCA (2007a):** „Newsroom“ vom 15. Juni 2007 in:
http://www.railcargo.at/de/Aktuelles/News/2007/Q2/Muenchen_07/Downloads/news_1506.pdf, abgerufen am 27. Jänner 2009
- Ring, M. (2008):** „Der Ritt auf der grünen Welle“ in: Die Presse vom 13. März 2008, S. F6
- Schöller, O. et al (2007):** „Handbuch Verkehrspolitik“, Wiesbaden 2007
- Schulz, W. et al (2001):** „Lexikon Nachhaltiges Wirtschaften“, München Wien 2001
- Spilok, K. (2008):** „Verbraucher: Erste klimaneutrale Lebensmittel im Handel – Mit Bratwurst gegen den Klimawandel“ in: VDI-Nachrichten (Verlag deutscher Ingenieure) vom 16.5.2008, in: http://www.vdi-nachrichten.de/vdi-nachrichten/aktuelle_ausgabe/akt_ausg_detail.asp?cat=1&id=38583&source=paging&cp=1%20&doPrint=1, abgerufen am 12. Juli 2008
- Statistik Austria (2008):** „Leistungs- und Strukturstatistik – Dienstleistungen“, Wien 2008
- Straube, F./Borkowski S. (2008):** „Global Logistics 2015+ - How the world's leading companies turn their logistics flexible, green and global and how this affects logistics service providers“, Berlin 2008
- TNT (2009):** „Das TNT Profil – Der Konzern“, in:
http://www.tnt.com/express/de_at/site/home/about_us/about_tnt_express/profile/das_tnt_profil_-_der.html, abgerufen am 27. Jänner 2009
- Transportstudier et al. (2001):** „OMIT – Manual for environmental calculation of international freight transport“, Dänemark 2002, in:
http://www.transportstudier.dk/udgivelser/manual/omit-manual_e.pdf, abgerufen am 13. August 2008
- Transportstudier (2008):** „OMIT“ in:
http://www.transportstudier.dk/Projekt_omit_e.html, abgerufen am 16. August 2008
- Umweltbundesamt (2007):** „Umweltsituation in Österreich – achter Umweltkontrollbericht des Umweltministers an den Nationalrat“, Wien 2007, in:
<http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0106.pdf>, abgerufen am 11. August 2008
- Umweltbundesamt (2008):** „Globales Emissionsmodell Integrierter Systeme“, in:
<http://www.umweltbundesamt.at/ueberuns/produkte/gemis>, abgerufen am 11. August 2008
- Umweltbundesamt (2008a):** „Bahn wirkt“, in:
http://www.umweltbundesamt.at/presse/lastnews/newsarchiv_2004/news040204/, abgerufen am 27. April 2008
- Umweltbundesamt (2008b):** „Erstellung einer Ökobilanz für den Güter- und Personentransport der ÖBB im Jahr 2007“, Wien 2008
- Voigt, S. (2008):** „Zweite Phase der Londoner Niedrigemissionszone angelaufen – Transporter betroffen“ in: Logistik inside vom 7.7.2008 in: <http://www.logistik-inside.de/zweite-phase-der-londoner-niedrigemissionszone-angelaufen-transporter-betroffen-691298.html>, abgerufen am 10. November 2008
- WKÖ (Wirtschaftskammer Österreich) (2004):** „Österreichs Verkehrswirtschaft in Zahlen“, Wien 2004, in: http://wko.at/bsv/Broschuere_T&V_2004.pdf, abgerufen am 23. Oktober 2008

WKÖ (2005): „Definition von Klein- und Mittelbetrieben“ in: <http://www.wko.at/Statistik/kmu/def.htm>, abgerufen am 27. Oktober 2008

WKÖ (2006): „Verkehr und Nachrichtenübermittlung – Leistungs- und Strukturdaten 2006“, in: <http://wko.at/statistik/jahrbuch/verkehr-groessen.pdf>, abgerufen am 10. November 2008

Würmser, A. (2007): „Grüne Ecke“, in: Logistik inside, Heft 07-08/2007, S. 24

ZTL (Zentrum Transportwirtschaft Logistik) und OeKB Business Services GmbH (2008): „Frequently Asked Questions“, in: <http://www.kummertabelle.com/include.jsf?page=faq>, abgerufen am 11. August 2008

- Fachgespräche

Fachgespräch Badura (2008): Mag. Felix Badura, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Transportwirtschaft und Logistik der WU Wien, am 17.11.2008

Fachgespräch Callender (2008): Owen Callender, Carbon Trust, am 1.9.2008

Fachgespräch Einbock (2008): Dr. Marcus Einbock, Logwin AG, Manager projects road +rail, am 23.12.2008

Fachgespräch Fouche (2008): Thomas Fouche, ILOG, am 5.8.2008

Fachgespräch Gildhorn (2008): Dipl.-Ing. Kai Gildhorn, Projektleiter Nord bei ClimatePartner Deutschland GmbH, am 13.8.2008

Fachgespräch Hetzendorfer (2009): Christian Hetzendorfer, Director Country Operations TNT, am 27.1.2009

Fachgespräch Koch (2008): Dr. Ferdinand Koch, cargo-partner GmbH, am 27.11.2008

Fachgespräch Scheffler (2008): Laura Scheffler, CO₂OL, am 6.10.2008

Fachgespräch Tschida (2008): Helmut Tschida, Umweltbeauftragter Rail Cargo Austria, am 27.11.2008

Fachgespräch Waldenberger (2008): Dr. Peter Waldenberger, Produktmanagement Landverkehr Gebrüder Weiss Ges.m.b.H, am 4.12.2008

Fachgespräch Weidemann (2009): Martin Weidemann, Kühne und Nagel, am 27.1.2009

Anhang

Fragebogen Onlineumfrage

Anschreiben per E-Mail:

Sehr geehrte Damen und Herren!

Mein Name ist Monika Benetka, ich bin Studentin an der Wirtschaftsuniversität Wien und verfasse zurzeit meine Diplomarbeit am Institut für Transportwirtschaft und Logistik zum Thema „Die Bedeutung von CO₂-Emissionen für die Transport- und Logistikbranche“. Dazu führe ich nun eine Umfrage durch, um einen Eindruck zu gewinnen, wie das Thema der Messung von CO₂-Emissionen und dafür entwickelte Tools in der Praxis beurteilt werden.

Ich bitte Sie daher sich zirka 5 Minuten Zeit zu nehmen um den Fragebogen bis spätestens 11. Jänner 2009 auszufüllen. Je mehr Unternehmen teilnehmen, desto sinnvoller und aussagekräftiger werden die Ergebnisse.

Die Umfrage ist natürlich absolut anonym!

Sollten Sie an einer Zusammenfassung der Ergebnisse interessiert sein, geben Sie bitte am Schluss der Befragung Ihre E-Mailadresse an. Diese wird **nicht** mit ihren Antworten in Zusammenhang gebracht.

Link zur Umfrage: <http://www.benetka.at/>

Herzlichen Dank für Ihre Unterstützung!

Mit freundlichen Grüßen
Monika Benetka

Umfrage:

Research supported by
itziweb.com

UMFRAGE

Herzlich willkommen!

Vielen Dank, dass Sie sich Zeit nehmen an dieser kurzen Umfrage teilzunehmen!

Zum Starten der Umfrage klicken Sie bitte auf diesen Link:

[Zur Umfrage](#)

Wie wichtig ist Umweltschutz in Ihrer Unternehmensstrategie?

- ☐ sehr wichtig
- ☐ eher wichtig
- ☐ weder wichtig noch unwichtig
- ☐ eher unwichtig
- ☐ völlig unwichtig

1. Messen Sie den CO₂-Fußabdruck Ihrer Transporte?

- ☐ ja -> bitte direkt weiter zur nächsten Seite
- ☐ nein -> bitte beantworten Sie auch Frage 2
- ☐ weiß nicht

2. Aus welchen Gründen messen Sie Ihren CO₂-Fußabdruck nicht? (bitte geben Sie alle zutreffenden an)

Min. 0 - max. 7

- ☐ hohe Kosten
- ☐ kein Mehrwert ersichtlich
- ☐ keine Nachfrage der Kunden
- ☐ fehlendes Wissen über mögliche Lösungen
- ☐ passende Lösungen am Markt nicht vorhanden
- ☐ relevante Daten werden nicht erfasst
- ☐ sonstige Gründe

sonstige Gründe

1. Kennen Sie Tools zur Berechnung der Emissionen von Transporten?

- ☐ ja -> bitte beantworten Sie auch Frage 2
- ☐ nein -> bitte gehen Sie direkt weiter zur nächsten Seite

2. Welche Tools kennen Sie?

1. Gibt es in Ihrem Unternehmen freiwillige Maßnahmen zur Reduktion von CO₂-Emissionen?

- ☐ ja
☐ nein -> bitte beantworten Sie nur Frage 3

2. Welche Maßnahmen zur CO₂-Reduktion gibt es in Ihrem Unternehmen? (bitte geben Sie alle zutreffenden an)

Min. 0 - max. 13

- ☐ Routenoptimierung
- ☐ Verbesserung der Transportauslastung (z.B. durch Bündelung)
- ☐ Verwendung alternativer Kraftstoffe
- ☐ Anschaffung von Fahrzeugen nach Abgasnorm EURO 4 oder EURO 5
- ☐ Anschaffung verbrauchsarmer Fahrzeuge
- ☐ Fahrertrainings zum Treibstoff sparenden Fahren
- ☐ Einführung/ Weiterentwicklung eines Flottenmanagementsystems
- ☐ Verlagerung von Transporten von der Straße auf andere emissionsärmere Verkehrsträger
- ☐ umweltfreundliche Verpackungen (wieder verwendbare Paletten/ Container, umweltfreundliche Verpackungsmaterialien,...)
- ☐ Veränderung der gesamten Logistikstruktur(z.B. Reduzierung von Transporten durch entsprechende Wahl der Lagerstandorte)
- ☐ Bezug von Ökostrom
- ☐ sonstige Maßnahmen

sonstige Maßnahmen

3. Die Umsetzung Welcher Maßnahmen zur CO₂-Reduktion planen Sie in Zukunft? (bitte geben Sie alle zutreffenden an)

Min. 1 - max. 13

- ☐ Routenoptimierung
- ☐ Verbesserung der Transportauslastung (z.B. durch Bündelung)
- ☐ Verwendung alternativer Kraftstoffe
- ☐ Anschaffung von Fahrzeugen nach Abgasnorm EURO 4 oder EURO 5
- ☐ Anschaffung verbrauchsarmer Fahrzeuge
- ☐ Fahrertrainings zum Treibstoff sparenden Fahren
- ☐ Einführung/ Weiterentwicklung eines Flottenmanagementsystems
- ☐ Verlagerung von Transporten von der Straße auf andere emissionsärmere Verkehrsträger
- ☐ umweltfreundliche Verpackungen (wieder verwendbare Paletten/ Container, umweltfreundliche Verpackungsmaterialien,...)
- ☐ Veränderung der gesamten Logistikstruktur(z.B. Reduzierung von Transporten durch entsprechende Wahl der Lagerstandorte)
- ☐ Bezug von Ökostrom
- ☐ keine
- ☐ sonstige Maßnahmen

sonstige Maßnahmen

Bieten Sie Ihren Kunden klimaschonende oder klimaneutrale Produkte an?

- ☐ ja
☐ nein
☐ die Einführung ist innerhalb der nächsten 5 Jahre geplant

Wieviele Mitarbeiter sind insgesamt in Ihrem Unternehmen beschäftigt?

Welchen jährlichen Umsatz generiert Ihr Unternehmen?

Ergebnisse:

Unternehmensgröße nach Mitarbeiteranzahl: Kategorisierung nach Kleinst-, Klein-, mittleren und großen Unternehmen nach Empfehlung der WKÖ

Statistiken

Kategorien WKÖ

N	Gültig	49
	Fehlend	59

Kategorien WKÖ

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	0	12	11,1	24,5	24,5
	1	25	23,1	51,0	75,5
	2	6	5,6	12,2	87,8
	3	6	5,6	12,2	100,0
	Gesamt	49	45,4	100,0	
Fehlend	System	59	54,6		
Gesamt		108	100,0		

0 = 1-9 Mitarbeiter, 1 = 10-49 Mitarbeiter, 2 = 50-249 Mitarbeiter, 250 und mehr Mitarbeiter

Unternehmensgröße nach Mitarbeiteranzahl: andere Kategorisierung

Statistiken

andere Kategorien

N	Gültig	49
	Fehlend	59

andere Kategorien

	Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig ,00	12	11,1	24,5	24,5
1,00	9	8,3	18,4	42,9
2,00	16	14,8	32,7	75,5
3,00	12	11,1	24,5	100,0
Gesamt	49	45,4	100,0	
Fehlend System	59	54,6		
Gesamt	108	100,0		

0 = 1-9 Mitarbeiter, 1 = 10-19 Mitarbeiter, 2 = 20-49 Mitarbeiter, 50 und mehr Mitarbeiter

Jährlicher Umsatz der Unternehmen

Statistiken

umsatz final

N	Gültig	32
	Fehlend	76

umsatz final

	Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig ,00	8	7,4	25,0	25,0
1,00	7	6,5	21,9	46,9
2,00	7	6,5	21,9	68,8
3,00	5	4,6	15,6	84,4
4,00	5	4,6	15,6	100,0
Gesamt	32	29,6	100,0	
Fehlend System	76	70,4		
Gesamt	108	100,0		

0 = 0-2,99 Millionen, 1 = 3-4,99, 2 = 5-9,99 Millionen, 3 = 10-19,99 Millionen, 4 = 20 Millionen und mehr

Wie wichtig ist Umweltschutz in Ihrer Unternehmensstrategie?

Statistiken

3und4 zusammen

N	Gültig	97
	Fehlend	11

3und4 zusammen

	Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig				
0,00	28	25,9	28,9	28,9
1,00	38	35,2	39,2	68,0
2,00	28	25,9	28,9	96,9
3,00	3	2,8	3,1	100,0
Gesamt	97	89,8	100,0	
Fehlend	System	11	10,2	
Gesamt	108	100,0		

0 = sehr wichtig, 1 = eher wichtig, 2 = weder wichtig noch unwichtig, 3 = eher unwichtig und völlig unwichtig

Kreuztabelle Umweltschutz in der Unternehmensstrategie und Messung des CO₂-Fußabdrucks

Verarbeitete Fälle

	Fälle					
	Gültig		Fehlend		Gesamt	
	N	Prozent	N	Prozent	N	Prozent
Umwelt:Kategorien 3&4 zusammen * Messung CO ₂ -Fußabdruck	63	58,3%	45	41,7%	108	100,0%

		Messung des CO ₂ -Fußabdrucks			Gesamt
		ja	nein	weiß nicht	
Umweltschutz in der Unternehmensstrategie	sehr wichtig	2	11	3	16
	Anzahl % von Messung Fußabdruck	25,00%	22,00%	60,00%	25,40%
	eher wichtig	5	22	1	28
	Anzahl % von Messung Fußabdruck	62,50%	44,00%	20,00%	44,40%
	weder wichtig noch unwichtig	1	16	1	18
	Anzahl % von Messung Fußabdruck	12,50%	32,00%	20,00%	28,60%
	eher unwichtig, völlig unwichtig		1		1
	Anzahl % von Messung Fußabdruck		2,00%		1,60%
Gesamt; Anzahl % von Messung Fußabdruck		8 100,00%	50 100,00%	5 100,00%	63 100,00%

Messen Sie Ihrem CO₂-Fußabdruck?

Statistiken

Messung CO₂-Fußabdruck

N	Gültig	65
	Fehlend	43

Messung CO₂-Fußabdruck

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	ja	8	7,4	12,3	12,3
	nein	51	47,2	78,5	90,8
	weiß nicht	6	5,6	9,2	100,0
	Gesamt	65	60,2	100,0	
Fehlend	System	43	39,8		
Gesamt		108	100,0		

Aus welchen Gründen messen Sie Ihren CO₂-Fußabdruck nicht?

Gründe, weshalb der CO ₂ -Fußabdruck nicht gemessen wird	
hohe Kosten	9,00
kein Mehrwert ersichtlich	13,00
keine Nachfrage der Kunden	23,00
fehlendes Wissen über mögliche Lösungen	14,00
keine passenden Lösungen am Markt	5,00
relevante Daten werden nicht erfasst	10,00
sonstige	11,00

Kennen Sie Tools zur Berechnung der Emissionen von Transporten?

Statistiken

Kennen Sie Tools?

N	Gültig	60
	Fehlend	48

Kennen Sie Tools?

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	ja	10	9,3	16,7	16,7
	nein	50	46,3	83,3	100,0
	Gesamt	60	55,6	100,0	
Fehlend	System	48	44,4		
Gesamt		108	100,0		

Kreuztabelle zwischen „Kennen Sie Tools?“ und Unternehmensgröße nach Mitarbeiteranzahl

Verarbeitete Fälle

	Fälle					
	Gültig		Fehlend		Gesamt	
	N	Prozent	N	Prozent	N	Prozent
Kennen Sie Tools? * Mitarbeiter	49	45,4%	59	54,6%	108	100,0%

Kennen Sie Tools zur Berechnung der Emissionen von Transporten?		Anzahl Mitarbeiter				Gesamt
		1 bis 9	10 bis 19	20 bis 49	50 und mehr	
	ja	1		6	2	9
	Anzahl % von Mitarbeiter	8,30%		37,50%	16,70%	18,40%
	nein	11	9	10	10	40
	Anzahl % von Mitarbeiter	91,70%	100,00%	62,50%	83,30%	81,60%
Gesamt; Anzahl % von Mitarbeiter		12	9	16	12	49
		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Kreuztabelle zwischen „Kennen Sie Tools?“ und Messung des CO₂-Fußabdrucks

Verarbeitete Fälle

	Fälle					
	Gültig		Fehlend		Gesamt	
	N	Prozent	N	Prozent	N	Prozent
Kennen Sie Tools? * Messung CO ₂ -Fußabdruck	60	55,6%	48	44,4%	108	100,0%

Kennen Sie Tools zur Berechnung der Emissionen von Transporten?		Messen Sie Ihren CO ₂ -Fußabdruck?			Gesamt
		ja	nein	weiß nicht	
	ja	5	5		10
	Anzahl % von Messung Fußabdruck	71,40%	10,40%		16,70%
	nein	2	43	5	50
	Anzahl % von Messung Fußabdruck	28,60%	89,60%	100,00%	83,30%
Gesamt; Anzahl % von Messung Fußabdruck		7	48	5	60
		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Gibt es in Ihrem Unternehmen freiwillige Maßnahmen zur Reduktion von CO₂-Emissionen?

Statistiken

Gibt es Maßnahmen zur CO₂-Reduktion?

N	Gültig	56
	Fehlend	52

Gibt es Maßnahmen zur CO₂-Reduktion?

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	ja	45	41,7	80,4	80,4
	nein	11	10,2	19,6	100,0
	Gesamt	56	51,9	100,0	
Fehlend	System	52	48,1		
Gesamt		108	100,0		

Welche Maßnahmen zur Reduktion von CO₂-Maßnahmen gibt es?

CO ₂ -Reduktionsmaßnahmen	
Routenoptimierung	36
Verbesserung der Transportauslastung	28
Verwendung alternativer Kraftstoffe	4
Anschaffung von Fahrzeugen nach Abgasnorm EURO 4 oder 5	26
Anschaffung verbrauchsarmer Fahrzeuge	21
Fahrertrainings zum Treibstoff sparenden Fahren	16
Einführung/Weiterentwicklung eines Flottenmanagementsystems	11
Verlagerung von Transporten	6
umweltfreundliche Verpackungen	10
Anpassung der gesamten Logistikstruktur	3
Bezug von Ökostrom	2
sonstige	4

Welche Maßnahmen sind in Zukunft geplant?

zukünftig geplante Reduktionsmaßnahmen	
Routenoptimierung	23
Verbesserung der Transportauslastung	24
Verwendung alternativer Kraftstoffe	11
Anschaffung von Fahrzeugen nach Abgasnorm EURO 4 oder 5	27
Anschaffung verbrauchsarmer Fahrzeuge	25
Fahrertrainings zum Treibstoff sparenden Fahren	21

Einführung/Weiterentwicklung eines Flottenmanagementsystems	8
Verlagerung von Transporten	7
umweltfreundliche Verpackungen	5
Anpassung der gesamten Logistikstruktur	4
Bezug von Ökostrom	3
keine	6
sonstige	5

Bieten Sie Ihren Kunden klimaschonende oder klimaneutrale Produkte an?

Statistiken

bieten sie klimaschonenden Produkte an?

N	Gültig	56
	Fehlend	52

bieten sie klimaschonenden Produkte an?

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	ja	15	13,9	26,8	26,8
	nein	36	33,3	64,3	91,1
	Einführung geplant	5	4,6	8,9	100,0
	Gesamt	56	51,9	100,0	
Fehlend	System	52	48,1		
Gesamt		108	100,0		